Die

Fische des Vierwaldstättersees

und ihre Parasiten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde.

Der Hohen Philosophischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

vorgelegt von

WALTHER NUFER

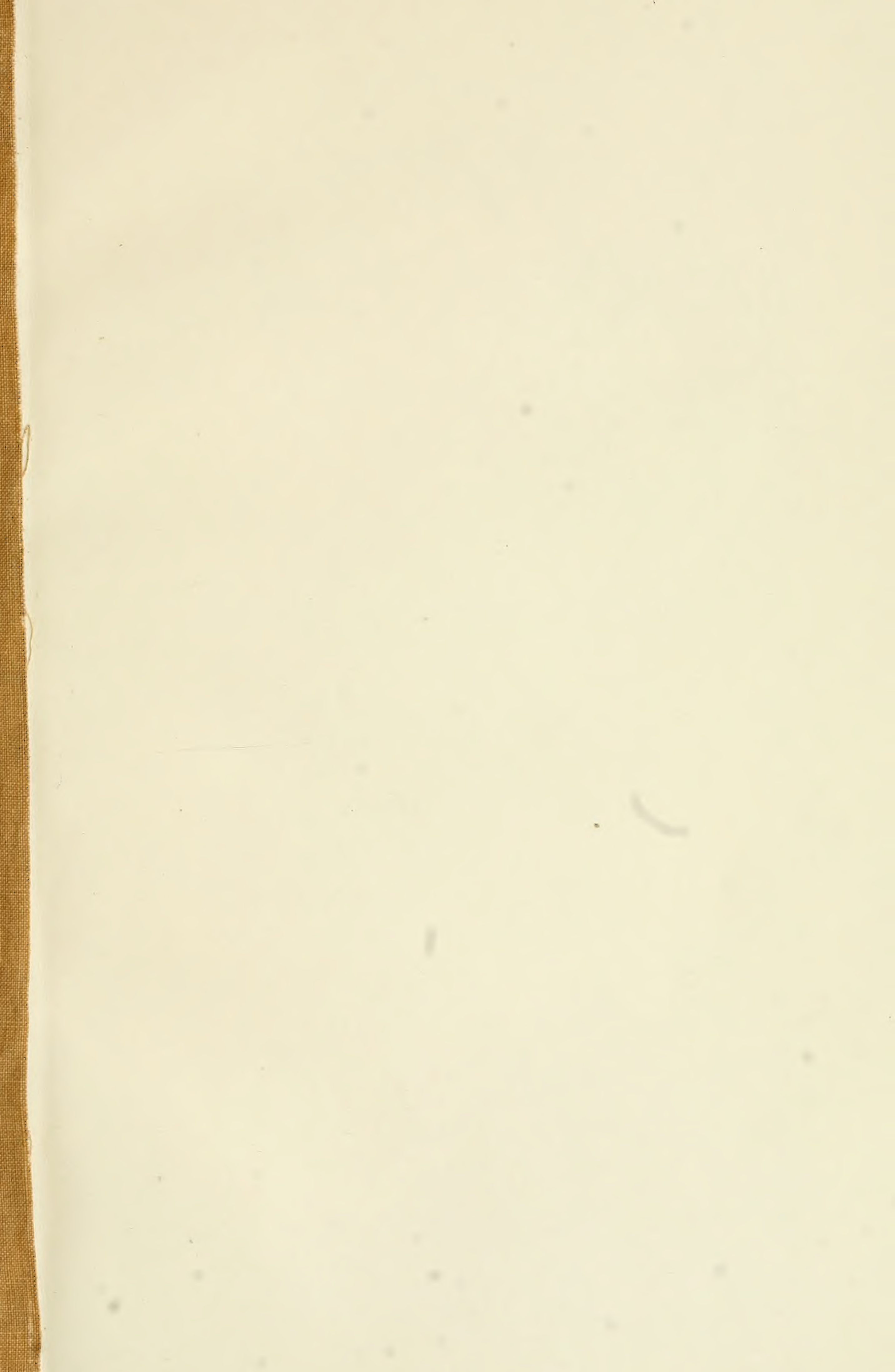
aus Basel.

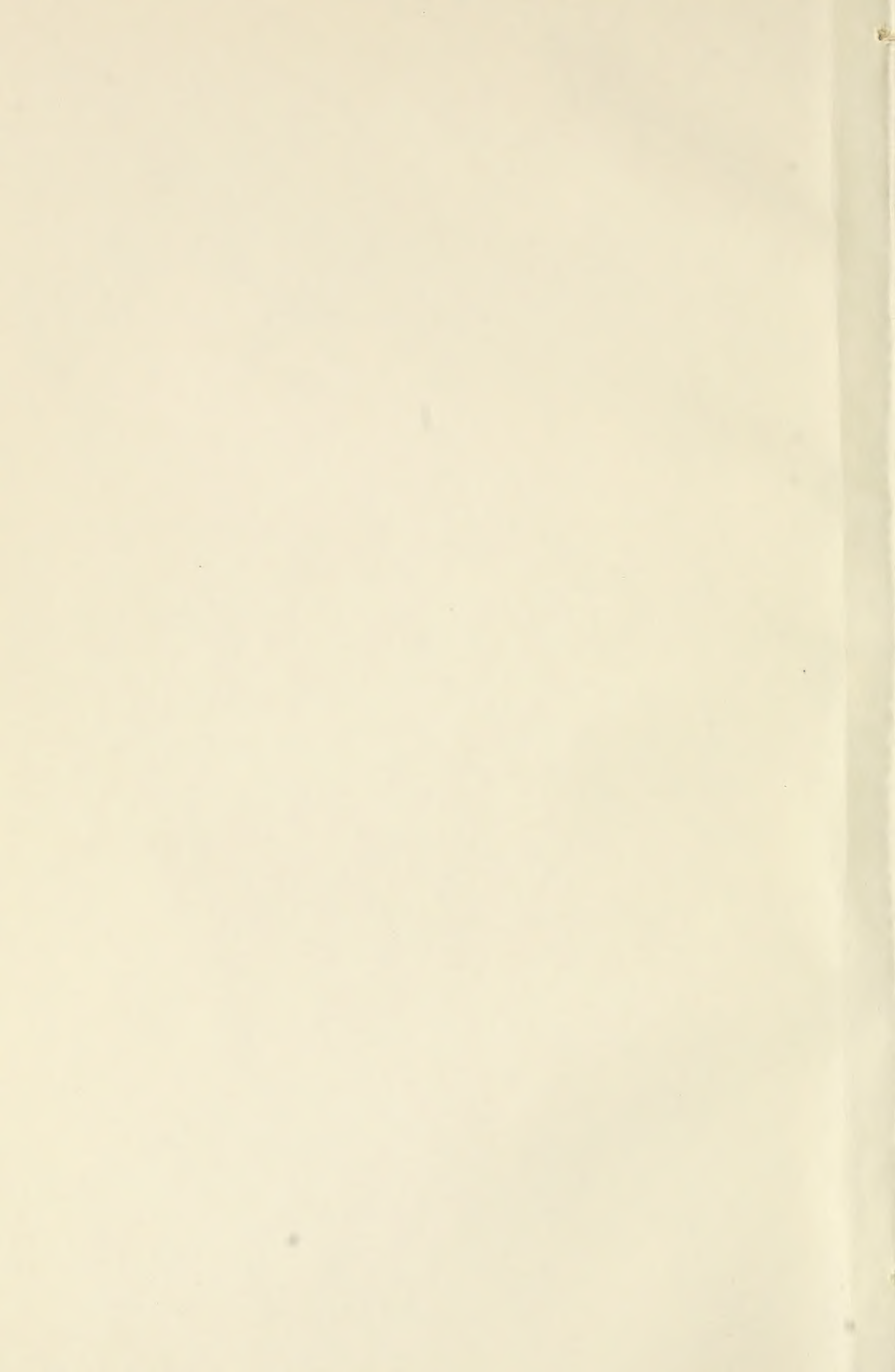
Luzern

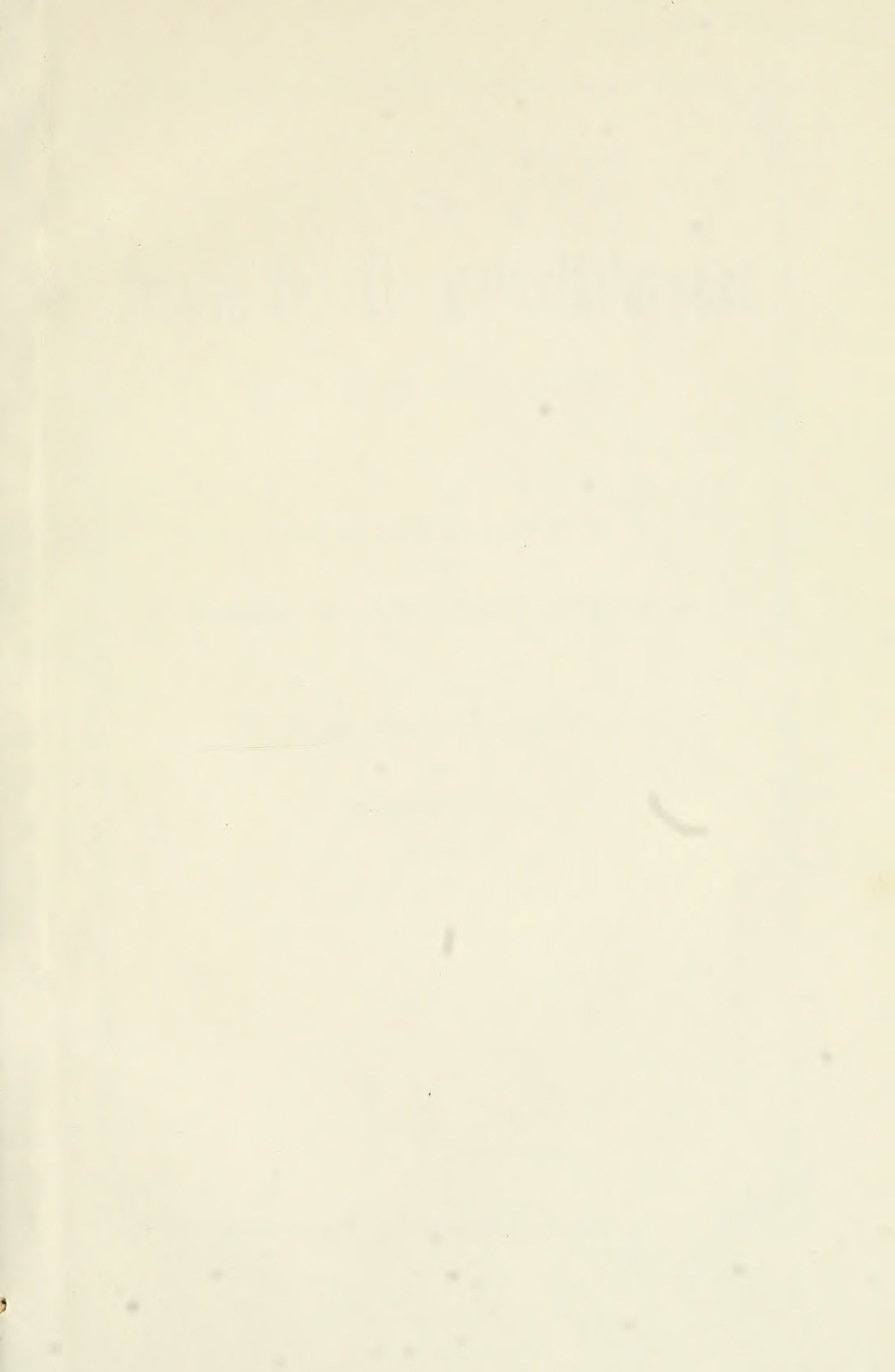
Buchdruckerei J. Schill

1905.











Die

Fische des Vierwaldstättersees

und ihre Parasiten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde.

Der Hohen Philosophischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

vorgelegt von

WALTHER NUFER

aus Basel

Luzern

Buchdruckerei J. Schill

1905.



Die

Fische des Vierwaldstättersees

und ihre Parasiten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde.

Der Hohen Philosophischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

vorgelegt von

WALTHER NUFER

aus Basel.

Luzern

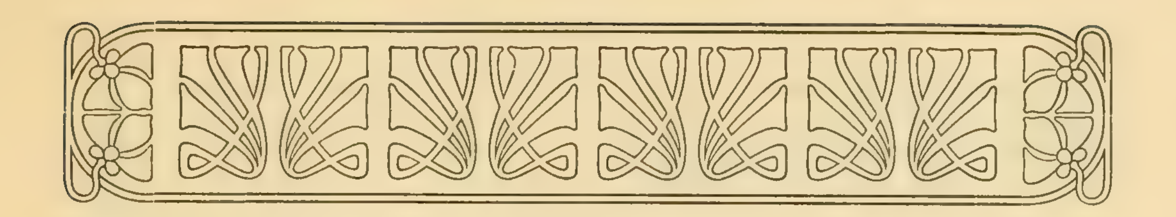
Buchdruckerei J. Schill

1905.

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Prof. Dr. *F. Zschokke* und Prof. Dr. *Rud. Burckhardt.*

Basel, den 23. Juni 1905.

Prof. Dr. Karl Von der Mühll,
Dekan.



Einleitung.

Vorliegende Arbeit stammt aus der zoologischen Anstalt der Universität Basel.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist man mehr und mehr zur Einsicht gekommen, dass zur Durchführung eines rationellen Fischereibetriebes in offenen und geschlossenen Gewässern die möglichst genaue Kenntnis der Lebensbedingungen, unter denen die Fische existieren, als Grundlage unbedingt notwendig ist. Man hat deshalb auch den übrigen Wassertieren und den Wasserpflanzen grössere Aufmerksamkeit geschenkt und begonnen, unsere schweizerischen Gewässer, namentlich die Seen, auch in geologischer, hydrographischer und physikalischer Hinsicht zu untersuchen. Zu den allseitig am genauesten erforschten Seen der Schweiz gehört unstreitig der Vierwaldstättersee. Seit einer Reihe von Jahren wird an der wissenschaftlichen Erforschung desselben gearbeitet, und heute ist die Untersuchung der meisten Spezialgebiete von ihren Autoren abgeschlossen.

Die vorliegende Arbeit soll uns über das Vorkommen, die Verbreitung und die Lebensweise der Fische des Vierwaldstättersees Aufschluss geben und uns mit ihren Parasiten bekannt machen. Dieser Teil der Untersuchung des Vierwaldstättersees wurde mir durch die Vermittlung meines verehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. F. Zschokke, übertragen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, der Kommission zur Untersuchung des Vier-

waldstättersees hier meinen Dank auszusprechen, sowohl für das mir bewiesene Zutrauen, wie für die finanzielle Unterstützung, mit der sie mir die kostspielige Untersuchung ermöglichte.

Der Plan, nach welchem meine Arbeit ausgeführt wurde, ist folgender: Vorkommen, Verbreitung und Lebensweise der Fische des Vierwaldstättersees sind durch eigene Beobachtungen und an Hand von Mitteilungen möglichst genau festzustellen. Ferner handelt es sich darum, eine möglichst grosse Zahl aller im Vierwaldstättersee vorkommenden Fischarten auf ihre Parasiten zu untersuchen, die gefundenen Resultate zusammenzustellen und faunistisch zu verwerten. Ungenügend bekannte Schmarotzerformen müssen beschrieben werden; neue Parasitenwirte sind hervorzuheben, und die Schmarotzer mit der Ernährungsweise der Fische in Beziehung zu bringen; denn es ist bekannt, dass der ausserordentliche Formenreichtum der Parasiten in Fischen hauptsächlich auf die Verschiedenheit der Nährstoffe, die von den einzelnen Fischen bevorzugt werden, zurückzuführen ist.

Um das mir gesteckte Ziel auch nur einigermassen erreichen zu können, bedurfte es eines sehr umfangreichen Materials. Ueber Vorkommen, Verbreitung und Lebensweise der Fische suchte ich mir Aufklärung zu verschaffen, indem ich einen Fragebogen anfertigte, der den Fischern des Sees zur Beantwortung zugestellt wurde.

Herr Dr. H. Bachmann, Professor in Luzern, damals Präsident der Konkordatskommission des Vierwaldstättersees, hatte die Freundlichkeit, ein Zirkular zu verfassen, das dem Fragebogen beigelegt wurde und die Fischer zur Zusendung von Fischen jeglicher Art aufforderte. Auf diese Weise wurde ich ziemlich reichlich mit Material versehen und auch von Fischern am See teilweise ausgefüllte Fragebogen liefen ein; aber weder das eine noch das andere genügte, um einen genauen Einblick in die Verhältnisse zu bekommen. Studien am See selbst waren somit unbedingt erforderlich. Zu fünf verschiedenen Malen hielt ich mich für kürzere oder längere Zeit am See auf, teils um das zur Untersuchung nötige Fischmaterial herbeizuschaffen, teils um die Fischerei kennen zu lernen und bei den Fischern Notizen über Vorkommen, Verbreitung und Lebensweise der Fische zu sammeln.

Es sei mir gestattet, Herrn Dr. Bachmann in Luzern und Herrn Fischereiaufseher Hofer in Vordermeggen hier meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für die Freundlichkeit, mir den Verkehr mit den Fischern des Sees zu ermöglichen und mich durch gütige Mitteilungen zu unterstützen.

Vor allem spreche ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. Zschokke, meinen herzlichsten Dank aus für sein Interesse und die vielen freundlichen Unterstützungen, die er mir während der ganzen Dauer meiner Arbeit entgegenbrachte.

Zu besonderem Danke bin ich auch Herrn C. von Janicki verpflichtet, der in zuvorkommender Weise mich in die mikroskopische Technik eingeführt und mir jederzeit sein vorzügliches Zeisssches Mikroskop, sowie sein Mikrotom zur Verfügung gestellt hat. Ferneren Dank schulde ich Herrn Dr. E. Riggenbach, der mich durch Ueberlassung italienischer Helminthenlitteratur unterstützt hat.

Auch allen Fischern, den Gebrüdern Hofer und J. Muggli in Vordermeggen, J. und C. Aufdermaur in Brunnen, Karl und Verekund Frank in Ennetbürgen, N. Nufer in Alpnachstad, A. Trutmann und Holzgang in Küssnacht, C. Müller in Hertenstein, Gebr. Ackermann in Stansstad, Nigg in Gersau, M. Näpfli in Schwibogen und R. Waldis in Weggis, die mich mit Fischmaterial und Mitteilungen bedacht haben, an dieser Stelle meinen besten Dank.

Zur Bestimmung der Fische verwendete ich Fatio, V., „Faune des vertébrés de la Suisse", Vol. IV und V. Die Bücher zur Bestimmung der Parasiten befinden sich im Litteraturverzeichnis.

Im Folgenden seien die Methoden angemerkt, nach denen ich meine Präparate herstellte.

Die gefundenen Schmarotzer fixierte ich in 65—70 prozentigem Alkohol; die meisten derselben mussten zur Bestimmung und Untersuchung gefärbt und in Canadabalsam gebracht werden. Die Färbung geschah meistens mit Alauncochenille. Die Nematoden wurden ungefärbt, aber in Glycerin aufgehellt, in einer Glycerin-Gelatine aufbewahrt. Ein Teil der Präparate wurde in Paraffin eingebettet, mit dem Mikrotom geschnitten und nachher in Canadabalsam eingelegt.

Als Fixierungsflüssigkeit für eine diffuse Infiltration von Geweben durch Myxosporidien verwendete ich Gilsonsche Lösung, modifiziert nach Petrunkewitsch, als Färbungsmittel Haematoxylin; das Präparat wurde ebenfalls in Paraffin eingebettet, mit dem Mikrotom geschnitten und in Canadabalsam gelegt.

Eine Hodeninfektion von *Coregonus wartmanni nobilis* durch Myxosporidien wurde in Alkohol und Essigsäure nach Carnoy konserviert und in Haematoxylin gefärbt, hierauf in Paraffin eingebettet, mikrotomiert und in Canadabalsam gelegt.

Alle Präparate wurden mit einem Mikroskop von Zeiss untersucht und die Zeichnungen mittelst eines Abbéschen Zeichenoculares angefertigt.

Vorarbeiten über eine biologische Behandlung der Fische des Vierwaldstättersees waren sozusagen nicht vorhanden. Cysats Beschreibung des Vierwaldstättersees (22), die aus dem 17. Jahrhundert stammt, besitzt nur geringen wissenschaftlichen Wert und ist auch für die Praxis ohne Bedeutung. Wenige diesbezügliche Angaben waren in den „Gemälden“ der Kantone Luzern, Uri, Schwyz und Unterwalden (92, 81, 83, 15) zu finden, ferner in den Arbeiten von von Balthasar, F., über „Historische, topographische und ökonomische Merkwürdigkeiten des Kantons Luzern“ (2) und von Schinz „Beiträge zu einer Faunula des Urserentales in Hinsicht der Wirbeltiere“ (99). Alle diese Bücher haben aber mehr oder weniger nur noch historische Bedeutung.

Der Aufgabe, einleitend eine geographische, hydrographische und physikalische Uebersicht des Vierwaldstättersees zu geben, fühle ich mich enthoben, indem ich auf die Arbeiten von G. Burckhardt (14) und von Surbeck (111) hinweise, wo die nötigen Angaben hierüber zu finden sind. — Gleich hier soll bemerkt werden, dass ich den Teil des Vierwaldstättersees oberhalb der beiden Nasen als inneren See, und den Teil unterhalb der beiden Nasen als äusseren See bezeichnen werde. Ausserdem mag den Angaben Burckhardts (14) beigefügt werden, dass die Winde, welche die Fischerei namentlich beeinflussen, nach Businger (15) folgende sind:

1. Der Föhn, der der Fischerei recht ungünstig ist;
2. der Lopper, eine Art West- oder Abendwind, der von Alpnach über die Rengg an dem Lopper vorbei auf den Trichter hinaustreibt; und
3. der Küssnachterbis, zu Ostern gleichsam periodisch, daher auch „Osterbis" genannt, der besonders im Frühling auf dem äusseren See herrscht.

Anschliessend sei auch erwähnt, dass der Wasserspiegel des Vierwaldstättersees in früheren Zeiten niedriger gelegen sein muss, denn Lusser (81) schreibt: „Bis zur Landzunge Meggenhorn war ehedem bei niedrigem Wasserstand dieser schöne Busen (Luzernerbucht) mehr Sumpf als See, weswegen auf der Felseninsel bei Meggenhorn, Alt-Staad genannt, eine Warenniederlage gebaut war, deren Ruine noch sichtbar ist." Dass man aber schon damals bestrebt war, den Wasserstand des Sees zu heben, ist aus den Andeutungen Busingers (15) zu erblicken: „Im Acher bei der Seeenge, welche den Berg mit dem Riede von Stansstad verbindet, war eine Brücke. Einige alte Pfähle im Seegrunde daselbst mögen aus jenen Zeiten herrühren, wie denn auch bei Buochs und Beggenried und Stansstad immer noch Pallisaden im See bemerkt werden, bis die im Anfange des 18. Jahrhunderts in der Stadt Luzern errichtete Schwelle der Reuss das Wasser des ganzen Sees so hob, dass jetzt keine Spuren solcher alten Wasserwehranstalten mehr gefunden oder bemerkt werden können."

Gehen wir in der Geschichte der faunistischen Bearbeitung von Seen zurück, so erfahren wir, dass die ersten drei Beschreibungen von Schweizerseen im 17. Jahrhundert erschienen sind. Den Anfang machte 1603 der Mailänder P. Morigia mit einer Schilderung des Langensees; durch ihn angeregt, verfasste der Luzerner Stadtschreiber J. L. Cysat anno 1675 ein Werk über den Vierwaldstättersee. Ende der achtziger Jahre des Jahrhunderts beschrieb sodann der Zürcher Junker H. E. Escher den Zürichsee. Seither sind eine grosse Zahl von Seebeschreibungen in der Schweiz entstanden, unter denen besonders diejenigen von Prof. Zschokke (117, 123) in Basel und Prof. Heuscher (44, 45, 46, 47) in Zürich hervorgehoben werden mögen.

Um die heutigen Fischereiverhältnisse am Vierwaldstättersee verstehen zu können, ist eine Kenntnis der frühern Zustände unbedingt notwendig. Es gehört zwar nicht in den Rahmen dieser Arbeit, die Entwicklung der Fischerei im Vierwaldstättersee eingehend zu behandeln; deshalb soll die Geschichte der Fischerei nur in grossen Zügen skizziert werden. Wer sich dagegen genauer über dieselbe orientieren will, den verweise ich auf die „Geschichte der Fischerei in der Schweiz" und die „Geschichte der Fischerei im Kanton Luzern" von Dr. Th. von Liebenau (61, 62), wo wir des öftern Stellen begegnen, die sich direkt auf den Vierwaldstättersee beziehen.

Die Fischerei war neben der Jagd die erste Beschäftigung der Bewohner unseres Landes und wurde, den Nahrungsbedürfnissen dieser Menschen entsprechend, nach Belieben ausgeübt. Mit dem Einzug der Römer in Helvetien (im Jahre 58 v. Chr.) begann eine neue Aera für die Fischerei; sie regelten durch Gesetzgebung die Fischereirechte und zwar in dem Sinne, dass kleinere Bäche, sowie die Ufer grösserer Flüsse und Seen Privateigentum, der offene Fluss und See dagegen Staatseigentum wurde. Einen weiteren Aufschwung nahm die Fischerei mit der Einführung des Christentums und der Gründung von Klöstern. Letztere verpachteten oft ihre Fischerrechte; so liess das Chorherrnstift Luzern seine Fischerrechte im Vierwaldstättersee bei Merlischachen, Stans und auf dem Luzernersee vom 13. Jahrhundert bis 1479 durch Fischer ausüben, welche eine Erblehengenossenschaft bildeten.

In Luzern gab es zwei Fischergesellschaften, die mit den Metzgern vom 15. bis 19. Jahrhundert ein gemeinsames Zunfthaus besassen: die Ballenherrn und die Rohrgesellen; erstere, auch Fischmeister genannt, betrieben die Fischerei als Sport, letztere als Gewerbe.

Den Reisenden war es gestattet, auf dem für die Schifffahrt freien Teile des Sees zu ihrem Lebensunterhalte Fische zu fangen.

Frühzeitig war man davon überzeugt, dass die Fischerei nur dann rationell betrieben werden könne, wenn die Besitzer der Fischerrechte und die Inhaber der Gerichtsbarkeit über die Seen und Flüsse grösserer Distrikte sich zu gemeinsamen Mass-

regeln betreffend Handhabung der Polizei vereinbaren. Diesem Gefühle verdanken die sogen. Fischermeyen ihren Ursprung. Die Aufsichtsbeamten hatten den Fischfang zu kontrollieren, die Fischfeinde zu vertilgen und ganz besonders auf Fischfrevel zu fahnden. Ueberall wurden auch schon Bestimmungen festgestellt, die eine zu starke Verringerung des Fischbestandes zu vermeiden suchten.

Seit dem 14. Jahrhundert glaubte man am Vierwaldstättersee den Fischreichtum dadurch heben zu können, dass man auf Laichplätzen oder sogen. „Stellinen“ fleissig Hafer streue. Wahrscheinlich hoffte man, dadurch jene Planktontierchen in reicher Zahl erzeugen zu können, welche den Jungfischen zur Nahrung dienen.

Fischkrankheiten scheinen in älterer Zeit sehr selten beobachtet worden zu sein, oder man hatte denselben nicht die Bedeutung beigemessen, wie dies heute der Fall ist. Doch deuten alte Volkssagen darauf hin, dass man schon in früher Zeit durch Segnungen den Fischreichtum zu erhalten und mehren suchte.

Zu Cysats Zeiten, zu Beginn des 17. Jahrhunderts, muss sich der Vierwaldstättersee durch seinen grossen Fischreichtum vor allen andern Schweizerseen ausgezeichnet haben; denn Cysat schreibt: „Obwohl das Schweizerland mit gewaltig schönen und fischreichen Seen begabt ist, so wird doch allgemein dafür gehalten, dass dem Vierwaldstättersee an Ueberfluss an Fischen keiner vorgezogen werden kann.“ Allein dieser Fischreichtum des Sees sollte eine Schädigung erfahren, die heute noch zu fühlen ist. Im Jahre 1798 wurde die Fischerei als ein Feudalrecht proklamiert, bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts in den meisten Kantonen wieder die alten Gesetze und Verordnungen Geltung bekamen. Aber eine unvernünftige Ausbeutung des Sees hatte bereits einem geordneten Fischereiwesen den Rang streitig gemacht. Die Fischer suchten sich gegenseitig zu übervorteilen, indem sie zu den Fängen engmaschige Netze verwendeten und auf diese Weise stattliche Erträge erzielten, durch die aber der Fischbestand ganz erheblich geschädigt wurde. Dieser übertriebene Fang, Fischfrevel aller Art, Zerstörung der Laichplätze durch Ausfüllung und Korrektion der Ufer und der

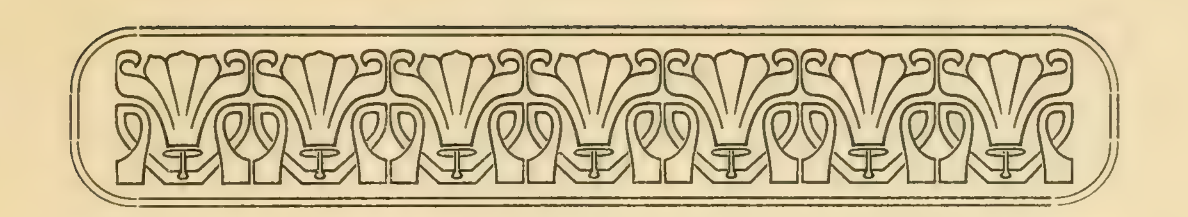
allmählich sich ausdehnende Dampfschiffverkehr waren freilich nicht geeignet, den ohnehin gesunkenen Fischbestand zu heben, und so blieb es denn der Bundesverfassung von 1874 vorbehalten, gesetzliche Bestimmungen zur Förderung der Fischerei in den öffentlichen Gewässern zu erlassen. Durch dieses vorzügliche Gesetz und dessen Vollziehungsverordnungen ist dem Raubwesen ein Ende gemacht und der Fischereibetrieb geordnet worden. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung war auch die Einsetzung des Konkordates über die Fischerei im Vierwaldstättersee, das sowohl die Interessen der Fischer berücksichtigt, als auch die Hebung der Fischerei und des Fischbestandes im Auge behält. Ihm ist es gelungen, durch Anstellung von Aufsichtsbeamten und Erhebung hoher Bussen den Fischfrevel, der besonders zur Zeit des Baues der Gotthardbahnlinie mit Dynamit krass betrieben wurde, auf ein Minimum herabzusetzen. Die engmaschigen Netze mussten durch weitmaschige ersetzt werden, und der Fang mit Netzen wurde zur Laichzeit der edleren Fischsorten verboten. Im inneren See ist deshalb die Netzfischerei stark zurückgegangen, da dort ein ergiebiger Ertrag nur zur Laichzeit der edleren Fische zu erwarten ist. Um so mehr ist aber das Fischen mit der Schleppangel aufgekommen, wodurch namentlich grosse Tiere weggefangen werden. Im äusseren See dagegen finden wir noch an jeder der verschiedenen Buchten einige Fischer, die kostbare Netze in grosser Zahl verwenden, daneben aber auch Angelfischerei betreiben.

Der Vierwaldstättersee besitzt gegenüber andern Gewässern den grossen Vorteil, durch keinerlei giftige Abwasser von Fabriken verunreinigt zu werden. Wir können deshalb trotz mannigfacher fischfeindlichen Einrichtungen, wie der intensive Dampfschiff- und Motorbootbetrieb und die immer weiter sich ausdehnende Ausbesserung der Ufer, heute wieder eine bedeutende Zunahme der Fische, besonders der Weissfische und Forellen, konstatieren. Diese Vermehrung des Fischbestandes ist hauptsächlich auf die zweckmässige Einführung der Schonzeiten zurückzuführen, durch die den Fischen während ihrer Laichzeit die nötige Ruhe zu teil wird. Auch die künstliche Fischzucht hat sich ziemlich rasch verbreitet; so sind in der

Nähe des Sees verschiedene Brutanstalten eingerichtet worden, die alle das Bestreben haben, die junge Brut aufzuziehen und durch Masseneinsätze den Fischbestand des Sees zu vermehren; besonders gute Erfahrungen hat man mit der Aufzucht von Forellen gemacht. Im allgemeinen machen wir die Beobachtung, dass allerorts das Interesse und Verständnis für die Fischerei und deren Bedeutung gewachsen ist und festen Boden gefasst hat.







Vorkommen, Verbreitung und Lebensweise der Fische
des Vierwaldstättersees.

Die Fischfauna des Vierwaldstättersees setzt sich aus 30 verschiedenen Arten zusammen.

Teleostei — Knochenfische.

A. **Acanthopteri** — Stachelflosser.
  I. *Percoidae* — Barsche.
    1. *Perca fluviatilis* L. Barsch, Egli[1]).
  II. *Cottidae* — Panzerwangen.
    2. *Cottus gobio* L. Groppe.
B. **Anacanthini** — Weichflosser.
  III. *Gadoidei* — Schellfische.
    3. *Lota vulgaris* Cuv. Quappe, Trüsche.
C. **Physostomi** — Luftgangfische.
  IV. *Cyprinidae* — Karpfenartige.
    4. *Cyprinus carpio* L. Karpfen.
    5. *Tinca vulgaris* Cuv. Schleihe.
    6. *Barbus fluviatilis* Agass. Barbe.
    7. *Gobio fluviatilis* Cuv. Gründling, Chrüschlig.
    8. *Abramis brama* L. Brachsmen.
    9. *Blicca bjoerkna* L. Blicke, Bliengge.
    10. *Alburnus lucidus* Heck. Laube, Laugeli, Wingere, Luonzli.

---

[1]) Den eigentlichen Fischnamen habe ich die landläufigen Bezeichnungen beigefügt.

11. *Alburnus bipunctatus* L. Schneider, Aertzeli.
12. *Scardinius erythrophthalmus* L. Rotfeder, Röteli.
13. *Leuciscus rutilus* L. Rotauge, Schwal, Seehasel.
14. *Squalius cephalus* L. Alet.
15. *Squalius leuciscus* L. Hasel, Reusshasel.
16. *Squalius agassizii* Heck. Strömer, Aertzeli.
17. *Phoxinus laevis* Agass. Ellritze, Bämmeli.
18. *Chondrostoma nasus* L. Nase.

V. *Acanthopsides* — Schmerlen.

19. *Cobitis barbatula* L. Bartgrundel, Grundeli.

VI. *Esocidae* — Hechte.

20. *Esox lucius* L. Hecht.

VII. *Muraenidae* — Aale.

21. *Anguilla vulgaris* Flem. Aal.

VIII. *Salmonidae* — Lachse.

22. *Coregonus wartmanni nobilis* Fat. Edelfisch.
23. *Coregonus exiguus albellus* Fat. Weissfisch.
24. *Coregonus schinzii helveticus* Fat. Balchen.
25. *Thymallus vulgaris* Ag. Aesche.
26. *Salmo salvelinus* L. Rötel.
27. *Trutta salar* L. Salm, Lachs.
28. *Trutta lacustris* L. Seeforelle, Grundforelle (fortpflanzungsfähige Form), Schwebforelle oder Silberforelle (sterile [unfruchtbare] Form).

Cyclostomata — Neunaugen.

IX. *Petromyzon* — Neunaugen, Lampreten.

29. *Petromyzon fluviatilis* L. Flussneunauge.
30. *Petromyzon planeri* Bl. Bachneunauge.

Nicht als einheimisch zu bezeichnen sind: *Trutta salar* L. und *Petromyzon fluviatilis* L., die nur zu Laichzwecken vom Meer ins Süsswasser hinaufsteigen. Der Aal, der im See heimisch ist, schlägt gerade den umgekehrten Weg ein, indem er zum Laichen ins Meer hinunter wandert.

Zu den oben angeführten 30 Fischarten gesellt sich noch eine weitere Art, *Coregonus maraena* Bl., die Maraene, die anfangs der achtziger Jahre aus Nord-Preussen künstlich in den See eingeführt worden ist.

Silurus glanis L., der Wels, ist nach den Angaben Cysats (22) ein einziges Mal anno 1601 im Vierwaldstättersee gefangen, seither aber kein einziges Exemplar dieser Fischart beobachtet worden.

Vom biologischen Standpunkte aus können wir die Fische eines Sees nach drei verschiedenen Gesichtspunkten gruppieren: a) nach der Ernährungsweise, b) nach dem Aufenthaltsort, c) nach den Laichzeiten und den Laichplätzen.

Wenn wir als Einteilungsprinzip die Ernährungsweise berücksichtigen, so müssen wir die Fische in zwei Abteilungen gruppieren, in Friedfische und Raubfische.

Die Friedfische ernähren sich von niederen, wirbellosen Tieren, wie Würmern, Mollusken, Crustaceen und Insekten, gelegentlich von Pflanzen, die sie teils in der Uferzone, teils im offenen Wasser, im Plankton des Sees antreffen. Als Raubfische bezeichnen wir diejenigen Fische, die hauptsächlich Wirbeltiere (Fische, vielleicht auch Amphibien und kleine Säugetiere) als Nahrung zu sich nehmen.

Diese beiden Kategorien dürfen aber nicht als scharf umgrenzt betrachtet werden; denn unter den Friedfischen gibt es einige Arten, wie der Aal und die Groppe, die gelegentlich auch Fleischnahrung nicht verschmähen. Bis zu einem gewissen Grade ist sogar jegliche Fischart, selbst die kleinste, mit mehr oder weniger räuberischen Eigenschaften behaftet; denn Fischeier und Jungbrut sind vor keiner Art erwachsener Fische sicher. Anderseits ist die Nahrung der Raubfische nicht ausschliesslich auf Fische und andere Wirbeltiere beschränkt, sondern häufig begnügen sie sich auch mit geringern, kleinern Nährtieren. Forelle und Rötel sind sogar grosse Liebhaber von Insektennahrung. Deshalb soll bei der Trennung in Friedfische und Raubfische die Hauptnahrung massgebend sein.

Friedfische:		Raubfische:
Groppe	Blicke	Barsch
Karpfen	Laube	Trüsche
Schleihe	Schneider	Alet
Barbe	Rotfeder	Hecht
Gründling	Rotauge	Rötel
Brachsmen	Hasel	Seeforelle

Friedfische:		Raubfische:
Strömer	Edelfisch	—
Ellritze	Weissfisch	—
Nase	Balchen	—
Bartgrundel	Aesche	—
Aal	Neunaugen	—

Der Lachs nimmt in unsern Gewässern keine Nahrung auf.

Nur selten sind im See anzutreffen: die Schleihe, die Barbe, der Schneider, die Nase, die Bartgrundel, die Aesche, der Lachs und das Flussneunauge. Dennoch ist die Zahl der Friedfische im Vierwaldstättersee eine recht bedeutende, was für die Entwicklung der edleren Fischsorten von grossem Vorteil ist, da jene diesen als Futter dienen und dadurch zum Teil geringes Fischfleisch in wertvolles umgewandelt wird. Eine Ausnahme hievon machen die Coregonen, die auch zu den edleren Fischen zu zählen sind, sich aber sozusagen nur von Planktontierchen ernähren.

In der folgenden Uebersichtstabelle habe ich nebeneinander die häufigste Nahrung, die mehr zufällig aufgenommene Speise und die häufigsten Magen- und Darmparasiten der von mir untersuchten Fische des Vierwaldstättersees aufgeführt. Zu einer Beifügung der Hauptschmarotzer sehe ich mich deshalb veranlasst, weil Nahrungsverhältnisse und Parasiten eines Wirtes in enger Beziehung zu einander stehen. Wie aus der gegebenen Tabelle zu entnehmen ist, besteht die Nahrung der Fische, abgesehen von Wirbeltieren, hauptsächlich aus Mollusken, Insekten, Crustaceen und Würmern, die in ungeheurer Menge unsere stehenden Gewässer bevölkern.

Die in der Nähe des Ufers, in der Zone der Wasserpflanzen sich aufhaltenden Cypriniden ernähren sich vorwiegend von pflanzlichen Organismen, scheinen zum Teil aber auch Mollusken mit Vorliebe zu verzehren. Bei den Coregonen, den wichtigsten Friedfischen des Sees, die zufolge ihrer Ernährungsweise ans offene Wasser gebunden sind, finden wir dagegen Magen und Darm beinahe nur mit Crustaceen des Planktons angefüllt; sozusagen jegliche übrige Nahrung wird von ihnen verschmäht. Der Rötel und die Forelle leben hauptsächlich von Fischen und Insekten und nur ganz selten von anderen

Uebersichts-Tabelle der Fischnahrung.

Fische	Hauptnahrung	Zufällige Nahrung	Hauptparasiten	Bemerkungen
Perca fluviatilis	Fische, Crustaceen, Insekten	Mollusken (Muscheln), Würmer, Pflanzen	*Proteocephalus torulosus* *Triaenophorus nodulosus* *Cucullanus elegans* *Cyathocephalus truncatus*	Mollusken im September
Cottus gobio	Crustaceen (Gammarus), Insekten	Fische	*Echinorhynchus proteus* *Triaenophorus nodulosus*	Crust. häufig im Sept., Insekten im Februar und März
Lota vulgaris	Fische, Fischlaich, Crustaceen, Insekten, Mollusken (Muscheln)	Pflanzen	*Triaenophorus nodulosus* *Echinorhynchus proteus* *Cyathocephalus truncatus*	Hauptsächlich Laichfresser
Tinca vulgaris	Mollusken (Schnecken), Pflanzen		*Filaria conoura*	Mollusken im März
Gobio fluviatilis	Mollusken (Schnecken), Pflanzen		*Caryophyllaeus mutabilis*	Mollusken im Mai
Abramis brama	Mollusken (Schnecken), Pflanzen	Crustaceen, Insekten	*Caryophyllaeus mutabilis*	Mollusken im März, Juni, Juli
Blicca bjoerkna	Mollusken (Schnecken), Pflanzen	Crustaceen, Insekten	*Caryophyllaeus mutabilis* *Echinorhynchus clavaeceps*	
Alburnus lucidus	Crustaceen, Insekten	Pflanzen	*Proteocephalus torulosus* *Distomum globiporum*	Insekten im Juni, Juli, August
Scardinius erythrophthalmus	Mollusken (Schnecken), Pflanzen		*Distomum globiporum*	Mollusken im März
Leuciscus rutilus	Pflanzen, Crustaceen	Insekten, Würmer	*Echinorhynchus clavaeceps* *Ichthyonema sanguineum*	Insekten im Juni
Squalius cephalus	Fische, Mollusken (Schnecken)	Pflanzen	*Distomum globiporum* *Echinorhynchus clavaeceps*	Mollusken im März
Squalius leuciscus	Insekten, Würmer	Pflanzen	*Distomum globiporum* *Proteocephalus torulosus* *Echinorhynchus clavaeceps*	
Chondrostoma nasus	Pflanzen		*Distomum globiporum* *Caryophyllaeus mutabilis*	
Esox lucius	Fische	Insekten	*Triaenophorus nodulosus* *Ascaris acus*	Insekten im März
Anguilla vulgaris	Mollusken (Schnecken, Muscheln), Insekten, Crustaceen, Würmer, Pflanzen	Fische		
Coregonus wartmanni nobilis	Crustaceen	Mollusken (Muscheln), Insekten	*Proteocephalus ocellatus*	
Coregonus exiguus albellus	Crustaceen	Mollusken (Muscheln), Insekten	*Proteocephalus longicollis*	
Coregonus schinzii helveticus	Crustaceen	Mollusken (Muscheln, Schnecken), Insekten, Pflanzen	*Triaenophorus nodulosus*	
Thymallus vulgaris	Mollusken, Insekten, Pflanzen			
Salmo salvelinus	Fische, Insekten	Crustaceen, Mollusken (Muscheln)	*Abothrium infundibuliforme* *Proteocephalus ocellatus* *Proteocephalus longicollis*	Crustaceen in der 2. Hälfte d. Jahres
Trutta lacustris	Fische, Insekten	Crustaceen, Mollusken (Muscheln)	*Abothrium infundibuliforme*	Muscheln i. Mai, Crustaceen i. Juli

Wassertieren; sie zeichnen sich deshalb, wie die Felchen, durch ihre typische Schmarotzerfauna aus. Weniger kritisch in der Wahl ihrer Nahrung sind der Barsch, die Groppe, die Trüsche und der Aal, indem bei ihnen alle niederen Wassertiere ungefähr gleich stark vertreten sind. Neben ihrer Eigenschaft als Allesfresser muss die Trüsche ausserdem als der grösste aller Laichfresser bezeichnet werden. Der einzige Räuber, der nur von Fischen sich ernährt und höchstens in seiner frühesten Jugendzeit mit kleinen Wassertierchen sich begnügt, ist der Hecht, der an jeden Fisch sich heranwagt, den er bewältigen kann; mit der Forelle soll er zwar heftige Kämpfe auszufechten haben. Bei seiner Gefrässigkeit geht er oft so weit, dass er sich selbst an jüngeren Exemplaren seiner Art vergreift.

Auch die Oberflächennahrung, d. h. die aus der Luft auf die Oberfläche fallenden oder von Zuflüssen herbeigeschwemmten lebenden oder toten Organismen, ist für die Fische von hervorragender Bedeutung. Den besten Beweis hiefür liefern die Darm- und Magenuntersuchungen der Forelle und des Rötels, bei denen oft Unmengen von Lufttieren ans Tageslicht gelangten. Dass für die Ernährung der Jungfische besonders das Plankton mit seinen tierischen und pflanzlichen Bestandteilen in Betracht kommt, steht ebenfalls ausser Zweifel.

Der verschiedenen Ernährungsweise der Fische entspricht die mannigfaltige, oft aber auch auf wenige Spezies beschränkte Zusammensetzung ihrer Parasitenfauna.

Von besonderem Interesse wäre eine Vergleichung der Nahrungsverhältnisse der Fische, wie sie im stehenden und fliessenden Wasser sich uns darbieten, ferner eine Feststellung der Unterschiede, die sich in der Ernährungsweise der Meer- und Süsswasserfische geltend machen. Hiezu fehlt aber noch das nötige Material; neuerdings ist man dagegen im Begriffe, dieser Richtung zoologischen Forschens mehr Beachtung entgegenzubringen. So mögen denn die wenigen, hierüber handelnden Arbeiten Erwähnung finden und meine eigenen Beobachtungen mit denselben in Beziehung gebracht werden.

Eine bemerkenswerte Beschreibung der Tierbevölkerung und zugleich der Fischnahrung in fliessenden Gewässern — Wasserläufe der Umgebung von Freudenstadt (Schwarzwald) —

liefert uns Lampert (57) in seinem Vortrage „Ueber die Nahrung der Bachforelle und des Bachsaiblings", worin er den grossen Unterschied in der Fischnahrung stehender Wasserbecken und fliessender Gewässer hervorhebt. Er tritt besonders dadurch stark hervor, dass Crustaceen und Mollusken in stehenden Gewässern in erster Linie vertreten sind, während sie einen bescheidenen Anteil an der Tierwelt der fliessenden Gewässer nehmen. Meinen Erfahrungen zufolge bestätigt sich dies auch für den Vierwaldstättersee, wo Crustaceen- und Molluskenernährung in überwiegender Mehrheit der Insektenernährung gegenüberstehen.

Auch Steuer (107) gibt uns in seiner Abhandlung „Ueber die Nahrung unserer Süsswasserfische" einige wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Ernährungsweise unserer Fische. Er behauptet, dass Fische im allgemeinen wenig wählerisch seien und gerade mit der Nahrung vorlieb nehmen, welche am bequemsten zu erlangen ist; ferner, dass alle Individuen, die zur selben Zeit und in demselben Wasser gefangen werden, annähernd denselben Mageninhalt aufweisen. Es stimmt dies zum Teil auch für die Fische des Vierwaldstättersees; denn ein Blick auf die Uebersichtstabelle von deren Nahrung zeigt uns, dass sie im stande sind, sich der gerade zur Verfügung stehenden Nahrung anzupassen, trotzdem ihnen eine Vorliebe für bestimmte Wassertiere nicht abgesprochen werden kann. Das sprechendste Beispiel hiefür ist wohl die Tatsache, dass ein Balchen, dessen Nahrung ehemals beinahe nur aus Crustaceen des Planktons bestand, sich in der Gefangenschaft an eine vollständig andere Lebensweise gewöhnen konnte. Das Individuum war drei Monate lang in der Nähe des Ufers zwischen Wasserpflanzen in Gefangenschaft gehalten worden, und als ich dessen Darm öffnete, war derselbe dicht mit Mollusken, Insekten und pflanzlichen Bestandteilen angefüllt.

Gewöhnlich wird die grössere Beute der kleinern vorgezogen, und da von ein und derselben Spezies oft riesige Mengen verschlungen werden, so kann schon aus der Färbung des Mageninhaltes auf die Nahrung geschlossen werden; so war derjenige der Forelle und des Rötels von Mücken und Fliegen

ganz schwarz, derjenige der Felchen vor lauter Crustaceen meist gelb bis rot gefärbt.

Vergleiche ich die Ernährungsweise meiner Cypriniden mit den Resultaten, die Steuer (107) bei dieser Fischfamilie im Donaugewässer und Zacharias (115) in den Plöner Gewässern gefunden haben, so macht sich der Unterschied geltend, dass im Vierwaldstättersee die betreffenden Fische sich ausser von pflanzlichen Bestandteilen hauptsächlich von Mollusken ernähren und Crustaceen und Insekten zur seltenen Nahrung gehören, während in den eben erwähnten Gewässern gerade das Gegenteil der Fall ist.

Auch Schneider (101) hat es versucht, die Nahrungsverhältnisse der Fische des Finnischen Meerbusens festzustellen; ausserdem hat er Vergleiche angestellt über die Zusammensetzung der Nahrung eines Fisches, wenn derselbe im Meerwasser, im Brackwasser und im Süsswasser seine Nahrung sucht. Er gelangt zu dem Schlusse, „dass die Nahrung der Meeresfische im Brackwasser einförmiger ist, als im Ozean, besonders deshalb, weil die meisten ursprünglichen Meeresfische die aus dem süssen Wasser stammenden Insekten und Mollusken verschmähen, während die Nahrung der Süsswasserfische, wenn wir von den Raubfischen absehen, in Brackwasser hauptsächlich aus Insekten, Crustaceen und Mollusken besteht. Die Nahrung der Cypriniden ist im Brackwasser mehr animalisch, im Süsswasser mehr vegetabilisch“.

Bei den Fischen der Elbe (32) finden wir ähnliche Nahrungsverhältnisse wie in der Donau und den Plöner Gewässern, indem auch hier Crustaceen- und Insektennahrung bei den Cypriniden neben der Pflanzennahrung vorwiegt und die Mollusken ganz in den Hintergrund treten; öfters sind auch Würmer bei ihnen angetroffen worden.

Die Einteilung der Fische nach ihrem Aufenthaltsorte lässt sich noch weniger scharf durchführen als diejenige nach der Ernährungsweise, sind doch alle Fische, ohne Ausnahme, genötigt, infolge ihrer Lebensweise den Standort mehr oder weniger zu wechseln. Die Wanderungen, welche sowohl in vertikaler wie horizontaler Richtung ausgeführt werden, dienen hauptsächlich zu Ernährungs- und Laichzwecken. Während erstere tagtäglich

unternommen werden, gelangen letztere alljährlich nur einmal zur Ausführung. Dennoch gelingt es uns bis zu einem gewissen Grade, eine mehr oder weniger scharfe Grenze zu ziehen zwischen solchen Fischen, die das Ufer und die Halde beleben, und anderen, die mit Vorliebe die Tiefe aufsuchen, und dritten, die sich an das offene Wasser halten.

Diese Verteilung ist in allen grossen Randseen der Alpen ungefähr dieselbe; so treffen denn die für den Thunersee von Heuscher (46) aufgezeichneten Verhältnisse auch für den Vierwaldstättersee zu:

„Mit Ausnahme der Salmoniden, des Aales und der Trüsche bewohnen die ganz jungen Fische im Sommer mit Vorliebe seichte Uferstellen, wo sie wegen der geringen Wassertiefe vor grösseren Räubern sicher sind und vor kleinern sich unter oder zwischen Steinen und Wasserpflanzen einigermassen schützen können. Im Winter stehen die meisten Fische in der Regel tiefer als im Sommer. Die Grosszahl der Uferfische zieht sich während der kalten Jahreszeit auf die Halde zurück. Dauernd halten sich überhaupt nur wenige Arten am Uferrand; es sind dies die Groppe, die Ellritze, der Gründling und die Bartgrundel. Die grösseren Cyprinoiden und Barsche halten sich am häufigsten an tieferen Stellen der Halde auf, verbreiten sich aber im Sommer gelegentlich über den ganzen See und stehen namentlich nachts nicht selten in Scharen dicht unter der Oberfläche, während sie im Winter bis in relativ grosse Tiefen gehen (60 m und darüber). Einzelne Haldenfische sind Schlammbewohner, d. h. sie halten sich entweder die meiste Zeit, oder doch vorübergehend im Schlamme verborgen, so das Bachneunauge (wenigstens bis zur Vollendung seiner Metamorphose), der Aal, der den Tag über meist in gebogenen Schlammröhren lebt und die Schleihe, die sich im Winter in den Schlamm vergräbt.

Grössere Tiefen als die Cyprinoiden bevorzugt der Rötel *(Salmo salvelinus)*, und die Trüsche *(Lota vulgaris)* scheut vor keiner Tiefe zurück, hält sich im Gegenteil im Februar (zur Laichzeit) vorwiegend in den grössten Tiefen auf.

Am konstantesten halten sich die Coregonen an ihr Wohngebiet. Sie leben pelagisch, im offenen Wasser, in der Zentralzone des Sees. Eine Ausnahme machen sie nur in der

Laichzeit, während welcher sie an das Ufer oder auf den Grund gehen."

Auch der erwachsene Hecht und die Schwebforelle sind Bewohner des offenen Wassers; die Grundforelle hält sich dagegen an die tiefsten Stellen des Sees.

Genauer als nach dem Aufenthaltsorte können wir die Fische nach der Laichzeit gruppieren, indem wir sie in Winterlaicher und Sommerlaicher trennen. Erstere, zu denen die Salmoniden (mit Ausnahme der Aesche) und die Trüsche zu zählen sind, besorgen ihr Laichgeschäft während der kalten Jahreszeit, letztere legen ihre Eier während den warmen Monaten des Jahres (Mai, Juni) nieder. Zu diesen gehören sämtliche Cypriniden, sowie der Barsch, die Groppe, der Hecht, das Neunauge und die Aesche. Genau genommen, bilden der Hasel *(Squalius leuciscus)*, der Hecht *(Esox lucius)* und die Aesche *(Thymallus vulgaris)* den Uebergang zwischen Winter- und Sommerlaichern, und können deshalb als Frühjahrslaicher (März, April) bezeichnet werden. Der Edelfisch *(Coregonus wartmanni nobilis)*, der im August seine Eier ablegt, bildet den Uebergang zwischen Sommer- und Winterlaichern.

Die Sommerlaicher wählen ihre Laichplätze in der Nähe des Ufers, wo die Eier in dem durchwärmten Wasser rasch ausgebrütet werden; der Barsch sucht meist die Halde auf; die Winterlaicher bevorzugen die Tiefe, wo das Wasser während des ganzen Jahres dieselbe Temperatur beibehält. Eine Ausnahme hievon macht der Balchen, der seine Eier an steinigen Ufern in ganz geringen Tiefen ablegt. Forelle, Aesche, Nase und Neunauge verlassen zum Laichen den See und gehen in die Zuflüsse; der Aal wandert ins Meer.

Tabelle der Laichzeiten und Laichplätze.

Fisch	Laichzeit	Laichplatz
Perca fluviatilis	Ende März, April, Mai, Juni	An der Halde in Stauden, 1—6 m, selten 10 m tief
Cottus gobio	Mai	Steinige Ufer
Lota vulgaris	Januar, Februar, März, April	Auf dem Grunde (Schlammboden), an den tiefsten Stellen des Sees
Cyprinus carpio	Mai, Juni	Im Schilf und in Gräben
Tinca vulgaris	Mai, Juni	In der Nähe des Ufers, im Schilf und auf Schlammboden
Barbus fluviatilis	Juni	Auf Steinen
Gobio fluviatilis	Juni	Auf kiesigem Boden beim Ufer
Abramis brama	Mai, Juni	Im Schilf, in Gräben, zwischen Wasserpflanzen, ca. 50 cm tief
Blicca bjoerkna	Mai, Juni	Im Schilf
Alburnus lucidus	Mai, Juni	Auf kiesigem Boden beim Ufer
Alburnus bipunctatus	Mai, Juni	Auf Steinen im fliessenden Wasser
Scardinius erythrophthalmus	Ende April, Mai	Im Schilf, in geringer Tiefe
Leuciscus rutilus	April, Anfangs Mai	Im Schilf
Squalius cephalus	Mai, Juni	Auf kiesigem Boden, in geringer Tiefe
Squalius leuciscus	Mitte März bis Anfang April	Auf Steinen bei Bachmündungen
Squalius agassizii	April, Mai	Im Schilf
Phoxinus laevis	Ende April, Mai	An kiesigen Stellen beim Ufer
Chondrostoma nasus	Mai	In den Zuflüssen (Reuss etc.)
Cobitis barbatula	April, Mai	Auf Sand, zwischen Steinen
Esox lucius	Ende März, April, Mai	Im Schilf und in Gräben
Anguilla vulgaris		Wandert ins Meer
Coregonus wartmanni nobilis	Juli, August, September, Oktober	Im inneren See, an den tiefsten Stellen (100—200 m), auf sauberem Grien und Schlammboden, wo Bäche in den See fliessen (bei Buochs, Beckenried, Gersau)
Coregonus exiguus albellus	Oktober, November, Dezember	Auf Höhenzügen in der Tiefe und auf dem Grien in der Tiefe vor Bachmündungen, namentlich im inneren See
Coregonus schinzii helveticus	Ende November und anfangs Dezember	An steinigen Ufern, 30 cm bis 1 m tief
Thymallus vulgaris	März, April	In Bächen und Flüssen
Salmo salvelinus	November	Auf Grien vor Bachmündungen, in grossen Tiefen
Trutta salar	November, Dezember	Auf Steinen in Flüssen
Trutta lacustris	Ende September, Oktober, November	Grundforelle auf Grien, hauptsächlich in den grösseren Zuflüssen des Sees (Reuss, Muota, Engelberger Aa, Sarner Aa) Schwebforelle auf Grien, hauptsächlich in den kleinen Bächen und teilweise im See selbst
Petromyzon fluviatilis	März—April ?	Zwischen Steinen nahe am Ufer
Petromyzon planeri	April, Mai	In Bächen

Eine Beschreibung der einzelnen Fischarten werde ich übergehen und mich auf ihre biologischen Merkmale beschränken.

Perca fluviatilis L. — Der Barsch.

Der Barsch, von den Fischern meist „Egli" genannt, ist im Vierwaldstättersee ziemlich häufig anzutreffen. Er hält sich hauptsächlich in der Nähe des Ufers und an der Halde in der Umgebung von Wasserpflanzen auf; denn da ist er sicher, unter den in Menge hier sich tummelnden kleinen Fischchen reichliche Nahrung zu finden. Aus demselben Grunde sucht er nicht ungern diejenigen Stellen auf, wo kleine Bäche dem See alle möglichen Organismen zuführen, durch die die kleinen Cypriniden herbeigelockt werden. Auch auf Höhenzügen im See, z. B. auf dem kleinen St. Niklausenberg, sind viele Egli in Begleitung von Haseln beobachtet worden. Es ist aber auch erwiesen, dass grössere und kleinere Wanderungen zum Nahrungserwerb von ihnen unternommen werden, indem man sie schon scharenweise, ähnlich wie die Brachsmen, auf ihren Zügen angetroffen hat. Die Exemplare, die gewöhnlich gefangen werden, sind klein; etwa fünf bis sechs solcher Tiere wägen zusammen ein Pfund; 300—400 g schwere bilden auch noch keine Seltenheit; zweipfündige sind dagegen schon recht spärlich; nach Fatio (26) soll er im Maximum ein Gewicht von 5½ Pfund erreichen. Die kleinen Barsche werden meist dem Ufer nach mittelst Stellnetzen gefangen, grössere dagegen gehen in die Grundnetze und werden Ende Frühjahr und im Sommer im Zuggarn aufgezogen. Mit grossem Erfolge wird auch die Schleppangel oder „Schleike" zum Fange verwendet, indem namentlich grössere Barsche an ihr anbeissen. In grösserer oder kleinerer Zahl kann er das ganze Jahr hindurch erbeutet werden; die Hauptfangzeiten fallen hingegen in die Frühjahrs- und Sommermonate. Mit Eintritt des Winters zieht der Barsch mehr der Tiefe zu; aber schon Ende März erscheint er wieder an der Halde. Zum Laichen geht er auf Stellen von 1—6, selten 10 m Tiefe und streift den Rogen in Form von Schnüren mit Vorliebe an Stauden und Gestrüpp, welches auf dem Seeboden sich vorfindet, und nur selten an Schilf und andere

Wasserpflanzen. Das Laichgeschäft besorgt er während der Monate April und Mai, manchmal schon früher, manchmal auch später, je nachdem die Witterung es erlaubt. Zu dieser Zeit wäre der Fang am erträglichsten, wenn nicht der ganze Mai als Schonzeit bezeichnet worden wäre, damit der Barsch und die andern Sommerlaicher ungestört ihr Fortpflanzungsgeschäft verrichten können. Die ältern Fischer errichteten ihnen jeweilen im Frühjahr zahlreiche künstliche Laichstellen durch Herstellung von Fachen mittelst Tannästen, die ich auch heute noch da und dort in Anwendung fand. Sie werden zwar meist nicht der Barsche wegen, sondern zum Hechtfange eingerichtet. Die Tannäste schützen den Laich nicht nur vor dem starken Wellenschlag, sie sichern ihn auch gegen Raubfische. Leider werden derartige Schutzmassregeln für die junge Brut heute von den meisten Fischern, mit wenigen Ausnahmen, vernachlässigt. Es wäre ratsam, in Zukunft diesen Fischen bei ihrem Laichgeschäft durch Einstecken von Tannästen in den Seeboden mehr behülflich zu sein; denn der See ist wohl im stande, noch eine grössere Zahl derselben zu ernähren.

Die Nahrung des Barsches setzt sich hauptsächlich aus kleinen Fischchen, wie Groppen, Wingern, Bämmeli, Chrüschlig und Grundeli zusammen; auch Hasel fallen ihm zur Beute und selbst junge Forellen werden von grösseren Exemplaren überwältigt. Aber auch er hat seine Feinde, indem er von Hechten, grossen Forellen und Trüschen unablässig verfolgt wird. Deshalb werden gelegentlich kleine Barsche als Lockmittel an Hechtschnüren verwendet.

Alle Jahre macht man Ende März und Anfang April bei der Achereggbrücke (zwischen Hergiswilerbecken und Alpnachersee) die Beobachtung, dass eine grosse Menge von Barschen trommelsüchtig wird, eine Eigenschaft, die wir sonst nur bei Fischen kennen, die aus grossen Tiefen heraufgezogen werden. Bezeichnend ist es, dass, wenn die Sarner Aa zur Zeit der Schneeschmelze ihre trüben Fluten dem Alpnachersee zuführt, gerade bei diesem engen Durchgange zwischen Lopperberg und Stansstad, wo das trübe Wasser des hintern Sees plötzlich mit dem klaren des vordern sich vereinigt, die Fische von dieser Krankheit, dem sogen. „Blast“ befallen werden.

Cottus gobio L. — Die Groppe.

Die Groppe, die 15 cm lang werden kann, ist in allen Teilen des Vierwaldstättersees zu finden. Sie lebt unter Steinen am Ufer und besitzt, ihrer Lebensweise entsprechend, einen von oben nach unten abgeplatteten Kopf. Besonders gerne stellt sie sich da ein, wo andere Fische ihre Eier an Steine des Ufers angeklebt haben. Sehr oft treffen wir diesen Stachelflosser in kleinen Bächen, die in den See sich ergiessen; ausserdem ist er schon in Tiefen bis zu 80 m in Trüschenbehren gefangen worden. Die Groppe laicht im Mai am Ufer unter Steinen und hängt die Eier an die Unterseite des Steines, der die Laichgrube bedeckt. Kleine Fischchen, Fischlaich, Crustaceen und Insekten bilden deren gewöhnliche Nahrung; auch Neunaugen sucht sie zu verschlingen, erstickt aber meistens hiebei, da ihr diese Beute zu gross ist. Der Nutzen der Groppe ist gering; deshalb wird sie auch wenig geachtet und findet nur als Köderfisch beim Trüschenfang etwelche Verwendung.

Die Groppe zeichnet sich aus durch grosse Variabilität ihrer Körpergestalt und ihres Aussehens; so konnte ich bei Küssnacht zwei verschiedene Formen derselben beobachten, die von den Fischern als „Tätschgroppen“ und „Spitzgroppen“ bezeichnet werden. Erstere sind die gewöhnlichen und leicht erkenntlich an dem breitgequetschten Kopfe, letztere besitzen dagegen einen schmalen, nach vorne zugespitzten Kopf und übertreffen die gewöhnlichen Groppen an Behendigkeit.

Lota vulgaris Cuv. — Die Trüsche.

Die Trüsche ist in allen Becken des Vierwaldstättersees mehr oder weniger zahlreich vorhanden; vor allem liebt sie die grossen Tiefen und findet sich wohl deshalb in geringster Zahl im Alpnachersee. Vor einiger Zeit ist im Laufe eines ganzen Jahres dort kein einziges Exemplar gefangen worden. In den 70er Jahren waren die Trüschen stark zurückgegangen, scheinen jedoch wieder in Zunahme begriffen zu sein, trotzdem für sie, wegen ihrer räuberischen Lebensweise, keine Schonzeit eingesetzt wurde und zu deren Fang von den Fischern Trüschenbehren (Reusen) von beliebiger Maschenweite verwendet werden dürfen.

Die Trüsche gehört zu den grössten Räubern des süssen Wassers. Bei ihrer Gefrässigkeit ist sie keineswegs wählerisch; Mollusken, Insekten, Crustaceen und Würmer verzehrt sie in ungeheuren Mengen, was ihr hoch angerechnet werden müsste, wenn sie sich mit Ausnutzung dieser Boden- und Planktonnahrung begnügen würde. Ihre Haupttätigkeit besteht aber darin, den laichenden Fischen, namentlich edleren Fischsorten, wie Rötel und Felchen, auf ihre Laichplätze nachzuziehen, um deren Eier haufenweise zu vertilgen; schon öfters ist sie auch in Bächen beobachtet worden, wohin sie den Forellen zur Laichzeit gefolgt war. Ueberdies greift sie selbst Fische an, und ist im stande, solche vom eigenen Gewichte zu verdauen. Dass der Fischbestand des Sees durch einen derartigen Räuber ganz erheblich geschädigt wird, muss jedermann einleuchten; eine energische Verfolgung der Trüsche kann deshalb nur von Nutzen sein.

Trotzdem ihr Fleisch als schmackhaft gilt, ist es unter der Bevölkerung nur wenig beliebt. Die Trüschenleber soll sogar zu den Leckerbissen gezählt werden, ist aber in den meisten Fällen derart mit Parasitencysten vollgespickt, dass sie gänzlich ungeniessbar wird. Das durchschnittliche Gewicht der Trüsche beträgt ½ bis 1 kg; es sind aber schon 3 kg und 4 kg schwere Tiere erbeutet worden. Gegen ihre Feinde, die sich auf Hecht und Forelle beschränken, schützt sie ihre Lebensweise im Dunkeln, auf dem Grunde und unter den Steinen.

Für gewöhnlich hält sich die Trüsche an der Halde und in der Tiefe auf; in relativ niedrigen Wasserbecken, wie Alpnachersee und Küssnachterbecken, sucht sie die Mulden des Seebodens auf. Selbstverständlich wählt sie auch Bachmündungen zu ihrem Aufenthaltsorte; denn hier findet sie die günstigste Gelegenheit, ihren räuberischen Gelüsten nachzukommen, indem hier viele Fische ihre Eier abzulegen pflegen und die Bäche eine Menge niederer Tiere mit sich führen. Ihr Laichgeschäft vollzieht die Trüsche nur auf Schlammboden in den grössten Tiefen des Sees. Im äusseren See fällt ihre Laichzeit in die Monate Februar und März, manchmal noch in den April; im inneren See laicht sie schon früher, im Januar und Februar in Tiefen von 150—200 m.

Die Trüsche wird während des ganzen Jahres, namentlich aber zur Laichzeit gefangen, teils mit der Angel an der Grundschnur, teils mit kleinen Reusen (Trüschenbehren), die in grosser Zahl (150—200) an einem langen starken Seile auf den Boden des Sees versenkt und nach Verfluss mehrerer Tage emporgehoben werden. Die Trüsche kriecht gerne in die Behren hinein, um ihre Eier an den Schnüren abzustreifen. Mitunter hat sie sich auch schon in die Weissfischnetze verwickelt. Im innern See wird der Fang mit Behren nicht mehr häufig ausgeführt, während derselbe im äussern See noch allgemein üblich ist. Während der Sommermonate kommen die Trüschen auf ihren Raubzügen oft in die Nähe des Ufers, weil sie hier eine reiche Beuteauswahl vorfinden, und werden dann häufig mit Setzangelschnüren gefangen. Als Köder werden Groppen, Würmer, kleine wertlose Fischchen und manchmal auch Weissfische verwendet. Ergiebige Trüschensätze befinden sich hauptsächlich bei Matt am Bürgenstock, bei St. Niklausen und zwischen Hasli und der Station Kehrsiten.

In Gefangenschaft wird die Trüsche fast immer von Saprolegnien befallen, die einen schimmelartigen Ueberzug bilden und die ganze Körperoberfläche überwuchern, so dass die Tiere zu Grunde gehen. Diese Erscheinung ist in den meisten Fällen auf eine Schwächung oder Verletzung eines Organes und auf den Mangel an frischem Wasser zurückzuführen.

Cyprinus carpio L. — Der Karpfen.

Der Karpfen hält sich hauptsächlich an die mit Schilf bewachsenen Stellen des Ufers. Wir finden ihn deshalb am häufigsten bei Alpnachstad, Stansstad und vor allem in der Horwer Bucht bei Winkel; weniger häufig zeigt er sich in der Luzerner Bucht und in den Schilfbeständen bei Brunnen und Flüelen, und ist an allen andern Stellen des Sees ein selten gesehener Gast.

Die Exemplare, die gewöhnlich gefangen werden, besitzen ein Gewicht von 3 bis 4 kg; da man kleinere nur ganz selten zu sehen bekommt, so ist es mit Schwierigkeiten verbunden, Näheres über deren Standort und ihre Lebensgewohnheiten zu

erfahren. Dennoch gelang es mir, während des Monats Februar in den Besitz von mehreren 8 bis 11 cm langen Individuen zu kommen, die in der Nähe des Ufers im Schlamme sich verborgen hielten. 8 bis 9 kg schwere Tiere sind die grössten und schwersten, die schon gefangen worden sind.

Besonders viele Karpfen wurden während des Jahres 1875 gefangen; nachher machte sich ein starker Rückgang derselben bemerkbar, und erst in letzter Zeit haben sie sich, dank dem strikten Innehalten der Schonzeit, wieder vermehren können.

Der Ertrag an Karpfen ist nur während der Laichzeit ein nennenswerter, wenn sie im Schilfe nahe am Ufer erscheinen und sich, ähnlich wie die Hechte, in die Gräben hinein begeben, um nur wenige Centimeter unter dem Wasser ihren Laich abzulegen. Gewöhnlich kommen sie aber nicht allein, sondern in Begleitung von ganzen Brachsmenschwärmen, die ebenfalls ihr Laichgeschäft verrichten wollen. Die Laichzeit des Karpfen fällt in den Monat Mai, wird bei ungünstiger Witterung dagegen bis in den Juni verschoben, und ist nicht zuletzt vom Wasserstande des Sees abhängig. Die Brachsmen laichen in der Regel etwas früher als der Karpfen. Die Fischer fangen ihn des Nachts beim Zünden im Schilfe mit dem Stellnetz und dem Feumer.

Tinca vulgaris Cuv. — Die Schleihe.

Wie der Karpfen, so bevorzugt auch die Schleihe die mit Schilf reichlich versehenen Abschnitte des Sees bei Alpnachstad, Stansstad, in der Horwer Bucht, bei Küssnacht, Brunnen, Flüelen-Seedorf und bei Buochs; nur ausnahmsweise wird sie dagegen an steinigen Ufern beobachtet. In früheren Zeiten war die Schleihe zahlreicher als heute anzutreffen; der Grund hiefür liegt zum Teil in dem Umstande, dass früher in den dem See umliegenden Weihern — ich denke an die Weiher bei Vordermeggen — die Tiere gross gezogen und dann im See ausgesetzt wurden, während heute diese Weiher zu Streuland umgewandelt worden sind und die Schleihen keine besondere Pflege mehr geniessen. Glücklicherweise ist vom 15. April bis Ende Mai der Gebrauch aller Netze und Garne verboten, so dass die Schleihen in Ruhe verlaichen können. Da sie aber

gleichzeitig mit dem Hecht die schilfreichen Uferstrecken aufsuchen, laufen sie Gefahr, dem gefrässigen Räuber zur Beute zu fallen. Die Schleihe laicht je nach der Witterung im Mai oder im Juni im Schilf in der Nähe des Ufers, und erreicht ein Gewicht von 1 bis 1½ Pfund.

Barbus fluviatilis Agass. — Die Barbe.

Die Barbe ist ein echter Bewohner des fliessenden Wassers und wird deshalb nur gelegentlich in der Luzerner Bucht, wohin sie aus der Reuss zufällig einwandert, gefangen. Sie laicht auf Steinen in Flüssen während des Monats Juni.

Gobio fluviatilis Cuv. — Der Gründling.

Der Gründling, von den Fischern auch „Chrüschlig" genannt, ist ein kleines, wenige Centimeter langes Uferfischchen, das einzig als Köder etwelche Bedeutung hat. Mit Vorliebe hält es sich scharenweise bei Bachmündungen auf und laicht im Juni auf kiesigem Boden beim Ufer.

Abramis brama L. — Der Brachsmen.

Der Brachsmen ist der eigentliche Herdenfisch, da er stets in grossen Scharen an der Halde hin und herzieht. Dessen Aufenthaltsort wird vom Wasserstande des Sees wesentlich beeinflusst; tritt z. B. Regenwetter ein, so steigt der See und die Brachsmen nähern sich dem Ufer, fällt derselbe dagegen, so ziehen sich diese Fische gegen die Tiefe zurück. Man trifft ihn in allen Teilen des Vierwaldstättersees, jedoch zieht er die mit Schilf bewachsenen Ufergebiete den steinigen und abschüssigen Uferpartien vor. Besonders gerne hält er sich des Nachts im Schilfe auf. Durchschnittlich wird der Brachsmen 35 bis 50 cm lang und 1½ bis 2 Pfund schwer; nur ausnahmsweise kann er ein Gewicht von 2 bis 2½ kg erreichen.

Die Laichzeit fällt in die zweite Hälfte des Monats Mai; oft wird sie aber bis in den Juni verschoben, da die Brachsmen gewöhnlich den Zeitpunkt abwarten, bis der See steigt. Zum Laichen schwimmen sie oft so weit ins Schilf und in die Gräben hinein, dass sie mit dem Rücken die Wasseroberfläche berühren.

Hier werden die Eier auf ganz seichten Stellen zwischen Wasserpflanzen abgelegt. Der Bezug der Laichplätze geschieht meist in grossen Scharen, und binnen 4—6 Tagen ist das ganze Brutgeschäft beendigt. Häufig stellen sich nun Vögel, namentlich Wildenten ein, die ungehindert grosse Massen von Eiern vertilgen können, da um diese Zeit das Schiessen derselben verboten ist. Dann kommt es auch vor, dass der Wasserspiegel sinkt, bevor die kleinen Fischchen ausgeschlüpft sind und der Laich auf dem trockenen Boden zu Grunde geht.

Am ergiebigsten wäre der Fang der Brachsmen im Mai, wenn nicht die gesetzliche Schonzeit sie in diesem Monat schützen würde. Somit beschränkt sich derselbe auf die Sommermonate, während welcher sie teils mit dem Zuggarn, teils mit Stellnetzen gefangen werden. Letztere werden des Nachts um die Schilfplätze gesetzt und die Fische in dieselben hineingetrieben. Da die Brachsmen stets in grossen Scharen ziehen, werden sie oft zentnerweise erbeutet; besonders grosse Fänge sind in dem immer etwas trüben Alpnachersee zu verzeichnen.

Blicca bjoerkna L. — Die Blicke.

Die Blicke, auch „Bliengge“ genannt, ist in ihrer äussern Körpergestalt dem Brachsmen sehr ähnlich, erreicht aber niemals die Bedeutung wie jener, da ihr Gewicht stets gering bleibt und ihr Fleisch nicht geschätzt wird. Als Nährtier für Raubfische spielt sie dagegen eine bedeutende Rolle. Ihren Aufenthaltsort teilt sie mit dem Brachsmen, und laicht ebenfalls Ende Mai oder anfangs Juni an schilfigen Uferstellen.

Alburnus lucidus Heck. — Die Laube.

Die Laube, am Vierwaldstättersee „Laugele, Wingere und Luonzli“ genannt, ist ein im See weit verbreitetes Uferfischchen, das seiner Häufigkeit wegen ein wichtiges Nährtier für Raubfische bildet. Mit seinen silberglänzenden Flanken, die unter Wasser weithin leuchten, leistet es als Lockmittel für Hecht, Forelle, Alet, Aal und Egli vorzügliche Dienste. Bei schönem Wetter schwimmen die etwa 10 cm langen Fischchen scharenweise an der Oberfläche des Wassers und halten sich mit Vor-

liebe in der Nähe von Dampfschiffbrücken und Bachmündungen auf. Die Laube laicht im Mai und Juni auf kiesigem oder sandigem Boden beim Ufer.

Alburnus bipunctatus L. — Der Schneider.

Der Schneider, auch „Aertzeli" genannt, ist hauptsächlich ein Bewohner fliessender Gewässer, wird aber gelegentlich auch im See beobachtet. In der Reuss bei Luzern ist er sehr zahlreich vorhanden und wandert von dort aus in den See, ungefähr bis zu den Dampfschiffwerften am linken Ufer der Luzernerbucht. Gewöhnlich hält sich der Schneider an den Boden der Gewässer, laicht im Mai und Juni auf Steinen in fliessendem Wasser und besitzt höchstens als Futterfisch einige Bedeutung.

Scardinius erythrophthalmus L. — Die Rotfeder.

Die Rotfeder, am Vierwaldstättersee als „Röteli" oder „Rottele" bezeichnet, hält sich in Schilfgegenden auf und kann ein Gewicht von 500—750 g erreichen. Ihres geringen Fleisches wegen wird kein besonderer Fang auf sie ausgeübt; sie geht zwar oft in die Reusen, die den Hechten gestellt werden. Die Eier legt die Rottele im Mai, manchmal schon Ende April im Schilf in geringer Tiefe nieder.

Leuciscus rutilus L. — Das Rotauge oder der Seehasel.

Die Bezeichnung „Hasel" wird von den Fischern des Vierwaldstättersees für zwei verschiedene Fischspezies angewendet; dennoch unterscheiden sie zwei Formen, nämlich „Seehasel" und „Reusshasel". Der Seehasel, am Küssnachtersee auch „Schwemmhasel" genannt, ist *Leuciscus rutilus* L., der andernorts auch „Schwal" geheissen wird; der Reusshasel entspricht dagegen dem für gewöhnlich als „Hasel" bezeichneten Fische *Squalius leuciscus* L.

Der Seehasel erfreut sich im Vierwaldstättersee grosser Verbreitung und ist bedeutend häufiger als sein naher Verwandter, der Reusshasel, anzutreffen. Während des ganzen Jahres wird er in grosser Zahl gefangen; sein Fleisch ist aber sehr gering, so dass er als Nutzfisch nur untergeordnete Bedeutung

besitzt, als Nährfisch für die grossen Räuber dagegen gute Dienste leistet. Mit Vorliebe hält sich der Seehasel auf dem Grunde auf, wo er seine Nahrung findet, und wird deshalb meistens in den Weissfischnetzen gefangen. Namentlich während der Laichzeit ist dessen Fang mittelst Netzen und Reusen ein recht ergiebiger. Sie fällt in die zweite Hälfte des Monats April oder in die ersten Tage des Mai. In kurzer Zeit verlaicht der Seehasel an denselben Orten wie der Hecht, an seichten Stellen des Ufers, die mit Schilf bewachsen sind. Hier zwängt er sich zwischen den dicht stehenden Halmen hindurch, um durch die seitliche Reibung sich der Geschlechtsprodukte zu entledigen, oder streift seine Eier auch an die aus Tannenästen künstlich errichteten Fache. Er wird ungefähr 20 cm lang und 200 g schwer.

Squalius cephalus L. — Der Alet.

Der Alet ist derjenige unter den Karpfenfischen, der am meisten räuberische Eigenschaften besitzt und als Laich- und Fischräuber ungeheuren Schaden stiftet. Er folgt den meisten Uferlaichern auf ihre Laichplätze und beraubt sie ihrer jungen Brut oder vergreift sich selbst an den Fischen. Im äussern See ist er nur an wenigen Stellen, im Küssnachterbecken und bei den Ufern von Stansstad und Alpnachstad zu beobachten; während er im innern See häufiger anzutreffen ist. Gesellig lebend, hält er sich zwischen Steinen der Ufermauern oder unter Balken versteckt und muss beim Fange aus seinen Schlupfwinkeln hervorgetrieben werden. Nach Aussage der Fischer ist der Alet einer der schädlichsten Fische und verdiente, ausgerottet zu werden, da er als Nutzfisch nur geringe Bedeutung besitzt. Am ergiebigsten ist dessen Fang im Sommer bei trübem Wasser, weil er dann in die Netze, mit welchen seine Verstecke umstellt werden, hineingejagt werden kann. Er geht auch an die Angel, an der als Köder Kirschen, Würmer und tote Groppen zur Verwendung gelangen. Ausserdem wird er oft in Hechtreusen gefangen; ich war selbst Augenzeuge, wie Ende März bei Küssnacht zwei Tage hintereinander grosse, über 50 cm lange Alet auf diese Weise erwischt wurden. Er

erreicht ein Gewicht von 1—2 kg. Die Laichzeit fällt in den Monat Juni; bei günstiger Witterung dagegen kann dieselbe schon Ende Mai eintreten. Die Laichabgabe wird auf kiesigem Boden in geringer Tiefe vorgenommen.

Squalius leuciscus L. — Der Hasel.

Der Reusshasel, im Alpnachersee als „Rieshasel“ bezeichnet, wird nur während dessen Laichzeit beobachtet und gefangen. Wo er sich die übrige Zeit des Jahres aufhält, ist unbestimmt; selbst von den Fischern konnte ich nichts über dessen Lebensweise erfahren. Sehr wahrscheinlich sucht er nach beendetem Brutgeschäft die tiefer gelegenen Stellen der Halde auf. Zum Laichen kommt der Hasel in der zweiten Hälfte des März oder anfangs April — je nach den Witterungsverhältnissen früher oder später — vor die Bachmündungen und zum Teil auch ein Stück weit in die Bäche hinein, wo er auf kiesigem Boden in geringer Tiefe seine Eier ablegt. Wenn er dem Ufer sich nähert, machen wir am frühen Morgen und bei Sonnenuntergang die Beobachtung, dass er nahe an die Wasseroberfläche herankommt, um nach den hier sich tummelnden Mücken und Fliegen zu schnappen. Da der Hasel meist in Scharen wandert, wird er oft in stattlicher Zahl mit dem Zuggarne gefangen.

Der Reusshasel unterscheidet sich vom Seehasel durch die längere und schlankere Körpergestalt; ferner ist dessen Körper mit kleinern Schuppen bedeckt als derjenige von *Leuciscus rutilus.* Die Schuppen tragen in ihrer Mitte eine kalkige Pustel, die auch beim Hochzeitskleide des Seehasels, aber nicht so regelmässig und stark ausgebildet wahrzunehmen ist; offenbar kommt von dieser Schuppenbildung auch der Name „Rieshasel“ her. In der Färbung zeigen diese beiden Cypriniden ebenfalls Unterschiede: Der Reusshasel ist auf dem Rücken dunkler gefärbt als der Seehasel und besitzt silberweissglänzende Flanken und blaugrüne Flossen, während der letztere goldgelbschimmernde Flanken und gelbliche Flossen aufweist. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal finden wir aber in der Zahl und Anordnung der Schlundzähne: Bei *Leuciscus rutilus* stehen dieselben in einer Reihe, gewöhnlich 6 auf der linken und 5 auf

der rechten Seite; *Squalius leuciscus* hat dagegen auf jeder Seite 7 Schlundzähne, die in zwei Reihen angeordnet sind, 5 grössere Zähne hinten und 2 kleine vorne.

Squalius agassizii Heck. — Der Strömer.

Der Strömer oder Riesling, auch „Aertzeli“ genannt, ist hauptsächlich ein Fisch fliessender Gewässer, wird gelegentlich aber auch im See angetroffen. Er laicht im April und Mai im Schilfe.

Phoxinus laevis Agass. — Die Ellritze.

Die Ellritze, von den Fischern „Bämmeli“ genannt, hält sich an seichten Uferstellen in dichten Scharen auf und wird als Köderfischchen beim Raubfischfange verwendet. Ihre Eier legt sie im Mai oder schon Ende April auf kiesigem Boden in der Nähe des Ufers nieder.

Chondrostoma nasus L. — Die Nase.

Die Nase ist ein Cyprinide, der in frühern Zeiten in grossen Scharen die Ufer und die Halde des Vierwaldstättersees belebt hat, heute aber sozusagen vollständig von der Bildfläche verschwunden ist. Anfangs der 70er Jahre wurden im Alpnachersee in einem Zuge noch mit Leichtigkeit 1 bis 2 Zentner Nasen erbeutet, während es heute als eine Seltenheit anzusehen ist, wenn im Zuggarne ein einziges oder wenige Exemplare mitgefangen werden. Höchstens in der Luzernerbucht zwischen Luzern und Seeburg kann von einem bescheidenen Ertrage noch gesprochen werden. Bei den Dampfschiffbrücken wimmelte es vor Zeiten von Nasen, da hier immer reichlich Speisereste für sie abfielen; häufig waren sie auch anzutreffen bei Alpnachstad, Stansstad, in der Horwer Bucht, bei Tribschen und längs des Luzernerquais. Möglicherweise haben sich die Nasen ganz in die fliessenden Gewässer zurückgezogen, die aufzusuchen sie auch früher zum Laichen gewohnt waren. Ueber die Ursache dieser allfälligen Auswanderung können wir uns nur in Vermutungen ergehen. Verschiedene Fischer neigen zu der Annahme hin, ihr Verschwinden dem Fischfrevel, hauptsächlich

dem häufigen Schiessen der Fische mit Dynamit, zuzuschreiben. In der Reuss bei Luzern können die Nasen heute noch scharenweise beobachtet und gefangen werden. Kürzlich teilte mir auch ein Fischer aus Brunnen mit, dass im Februar vergangenen Jahres bei schönem Wetter in der Umgebung der dortigen Dampfschiffbrücke zahlreiche Nasen beobachtet worden seien. Sie erreicht ein durchschnittliches Gewicht von einem Pfund; in der Reuss sind aber schon 3—4pfündige gefangen worden. Da deren Fleisch minderwertig ist, spielt sie eine untergeordnete Rolle.

Cobitis barbatula L. — Die Bartgrundel.

Die Bartgrundel, auch einfach „Grundeli“ genannt, ist ein im Vierwaldstättersee selten beobachtetes Fischchen, das im April und Mai seinen Laich auf den Sand oder zwischen Steine und Wasserpflanzen ablegt.

Esox lucius L. — Der Hecht.

Der Hecht ist ohne Zweifel der grösste und gefrässigste aller Raubfische, der den edlen Fischsorten, Forelle, Rötel und Felchen, ungeheuren Schaden zufügt. Trotzdem würden ihn die Fischer nur ungerne im See vermissen, da er leicht zu fangen ist und überall grossen Absatz findet. An verschiedenen Orten des Sees sind die Fischer sogar geneigt, Hechteier aufzuziehen, da die jungen Hechte unter den Uferfischen, die hier haufenweise vorkommen, genügend Nahrung finden könnten, ohne dass dadurch das Gleichgewicht zwischen Fried- und Raubfischen gestört würde.

Der Hecht ist über den ganzen See unregelmässig verbreitet und hält sich mit Vorliebe in denjenigen Becken auf, deren Uferzone mit Schilf bewachsen ist; der äussere See ist deshalb mit Hechten weit besser versehen als der innere mit seinen meist felsigen Ufern. Bei seiner grossen Gefrässigkeit wächst er sehr rasch und kann ein Maximalgewicht von 30 bis 40 Pfund erreichen. Die meisten Hechte aber, die gefangen werden, sind ½ bis 2 kg schwer, doch bilden 10—12pfündige, die hauptsächlich an der Schleppangel und an den Hechtschnüren anbeissen, noch keine Seltenheit.

Als Laichplätze liebt der Hecht flache, mit Schilf bewachsene Stellen des Ufers von geringer Tiefe und sucht namentlich Gräben mit langsam fliessendem Wasser auf. Einer der berühmtesten Gräben ist der Hechtgraben bei Brunnen, dessen ganze Geschichte in einem seit Jahrhunderten geführten Schriftstücke, dem sogen. „Rodel" aufgezeichnet ist, der ausserdem die Fischereirechte im dortigen Seeteil regelt[1]). Besonders vortreffliche Laichplätze finden wir auch im Alpnachersee bei Alpnachstad, bei Stansstad, bei Winkel, in der Luzerner Bucht, bei Küssnacht und bei Flüelen. Die Laichzeit fällt in die Monate April und Mai (ungefähr 15. April bis 20. Mai). Tritt frühzeitig warme Witterung ein, so erscheinen die Hechte schon Ende März auf ihren Brutstätten, weil der See dann infolge der Schneeschmelze rasch im Steigen begriffen ist. Im allgemeinen machen wir die Beobachtung, dass sie im äussern See etwas früher laichen als im innern See, was mit dem rauhern Klima des letztern zusammenhängen mag.

Gerne drängen sich die Hechte durch die am dichtesten stehenden Schilfrohre hindurch, um ihre Geschlechtsprodukte abzustreifen, und schwimmen oft so nahe ans Ufer, dass die Rückenflosse zum Wasser herausragt. Bei dem Durchbrechen des Schilfes kommt es vor, dass die Hechte sich an den Flanken wund reiben, indem namentlich auf der hintern Körperhälfte Schuppen und Epidermis losgelöst werden und blutunterlaufene, oft eiternde Flecken entstehen. Solche Verletzungen der Haut werden von Saprolegnien leicht infiziert, weshalb wir nach der Laichzeit häufig von Pilzen überwucherte Hechte antreffen. Heuscher (46) ist der Ansicht, dass einzelne Individuen von Fischen durch den Laichprozess in empfindlicher Weise geschwächt werden und dadurch ihre Resistenzfähigkeit gegenüber Spaltpilzen und Saprolegnien verlieren.

Um den Hechten ihr Laichgeschäft zu erleichtern, werden Tannenäste in den Seeboden gesteckt, an denen die Fische

---

[1]) Durch die Freundlichkeit des Herrn J. Aufdermaur zur „Drossel" in Brunnen, Präsident des Fischereivereins des Vierwaldstättersees, gelang es mir, von diesem alten Schriftstücke Einsicht zu nehmen. Es würde mich aber zu weit und ausserhalb den Rahmen dieser Arbeit führen, wollte ich genauer auf diese Akten eingehen.

mit Vorliebe ihre Eier abzustreifen pflegen. Zugleich gewähren diese dem Laiche Schutz gegen den starken Wellenschlag und den aus den Eiern entschlüpften Fischchen einen sicheren Zufluchtsort vor Feinden.

Der Fischer benutzt diese Laichgewohnheiten des Hechtes, um auf ihn einen ergiebigen Fang auszuüben. Aus Reusen und Tannenästen errichtet er im Schilfe eine Fangvorrichtung, welche als „Fach“ bezeichnet wird. Kommt der Hecht zum Laichen, so benützt er die aus Tannenästen künstlich hergestellten Hecken als Laichstätte, indem er seine Eier an dieselben anklebt. Ist er damit beendigt, so streicht er den Fachwänden entlang gegen das offene Wasser, wird hiebei aber in den zwischen den Lücken der Hecken eingesetzten Reusen gefangen. Während der Laichperiode ist der Hecht blind gegen alle Gefahren; deshalb fällt es den Fischern oft nicht schwer, ihn vom Schiffe aus mit dem Feumer zu erwischen. Sehr oft wird er auch das Opfer seiner Gefrässigkeit, wenn er seine Beute blindlings gegen das Ufer verfolgt.

Die an den Schilfhalmen und Tannenreisern klebenden Eier werden von der wärmenden Frühlingssonne ausgebrütet und schon nach 1—2 Wochen schlüpfen die Jungen aus, bestrebt, ihre ererbten räuberischen Anlagen zu entwickeln. Das flache, seichte Ufer ist einstweilen noch ihr Jagdgebiet, kleine Wassertierchen ihre Beute. Aber lange gibt sich der junge Hecht damit nicht zufrieden. Kaum ist er etwas grösser und kräftiger geworden, so überfällt er kleine Fischchen, denen er auf seinen Streifzügen dem Ufer nach begegnet. Von nun an hält er sich gerne in den Wasserpflanzen auf, die in der Nähe des Ufers gedeihen und macht von hier aus Jagd auf die Cypriniden, welche die Uferzone beleben und sich seinem Standorte nähern. Je grösser er aber wird, desto mehr zieht er sich auf die Halde und ins offene Wasser zurück. Während die Haldenhechte noch durchweg von minderwertigen Uferfischen sich ernähren, ist der grosse Hecht, der bereits das offene Wasser gewonnen hat, ein eifriger Verfolger von Forellen, Röteln und Felchen.

Die jungen Hechte oder sogen. Haldenhechte können im Vierwaldstättersee sehr wohl geschont werden, da die Uferzone

von einer grossen Zahl geringwertiger Fische belebt ist; die grossen Exemplare dagegen, die ziemlich häufig sind, sollten weggefangen werden, da diese ungleich viel mehr köstliches Fischfleisch verzehren, als sie selbst zu liefern im stande sind; dadurch wäre zugleich einer Vermehrung der edleren Fischsorten die Hand geboten.

Die grossen gefrässigen Räuber werden am ehesten an der Schweb- oder Hechtschnur, mit der Schleppangel und zur Laichzeit auch in den Fachen am Ufer gefangen. Die Schweboder Hechtschnur ist der Grundschnur ähnlich, muss dagegen an Schwimmern im Wasser schwebend erhalten werden. Die Seitenschnüre sind ungefähr 4—5 m voneinander entfernt und deren Enden mit feinem Draht versehen, damit die Hechte mit ihren spitzen Zähnen die Schnüre nicht zerreissen können. Als Köder werden meist Weissfische oder Hasel an die Angelhaken angesteckt.

Der Fang auf kleinere Hechte geschieht in der Nähe des Ufers; mittelst Stellnetzen wird eine mit Schilf bewachsene Uferstrecke abgesperrt und durch Ruderschläge ins Wasser sucht der Fischer die Hechte ins Netz zu jagen.

Wie die Erfahrung lehrt, wird der Hechtfang zur Laichzeit vom Wasserstande des Sees wesentlich beeinflusst; in der Regel ist er ein günstiger, wenn der See im Steigen begriffen ist. Die grossen Schwankungen, denen der Wasserstand des Vierwaldstättersees unterworfen ist, haben zur Laichzeit der Uferlaicher oft ihre schlimmen Folgen, indem dadurch der jungen Brut Gefahr droht, auf trockenen Boden zu gelangen oder den Vögeln als Beute anheimzufallen. Diesem Uebelstande hat man einigermassen abzuhelfen gesucht, indem man in Luzern Schwellen und Schleusenwerke zur Regulierung des Wasserstandes eingerichtet hat.

Alle Klagen, die hie und da über Abnahme der Hechte laut werden, messen dem raschen Sinken des Wasserspiegels die grösste Schuld bei.

Anguilla vulgaris Flem. — Der Aal.

Der Aal wird im Vierwaldstättersee in erheblicher Zahl mittelst Grundschnüren gefangen, die auf den Boden des Sees gelegt werden; der Ertrag ist aber nicht in allen Teilen des

Sees derselbe. Da der Aal namentlich an seichten, schlammigen Stellen des Ufers und an der Halde sich aufhält, so gewährt ihm der äussere See günstigere Lebensbedingungen, als sie der innere See mit seinen felsigen Ufern zu bieten im stande ist. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass er die tiefer gelegenen Wasserschichten vollständig meide; denn oft finden wir ihn in Tiefen bis zu 20 m. In der Luzerner Bucht sind sogar schon Aale aus einer Tiefe von 35 m und bei Weggis aus einer solchen von 50 m heraufgezogen worden. Im Schlammboden beschreibt er kreisförmige Linien und dringt bis 6 m tief in den Boden hinein. Die Stellen können wir bei klarem Wasser an den Ringen im Sande und den Eingangslöchern leicht erkennen. Des Nachts geht der Aal auf Nahrung aus und kommt ganz nahe ans Ufer, wo er sich an den vorhandenen Mollusken, Insekten, Crustaceen und Würmern satt frisst; aber auch kleine Fischchen werden von ihm nicht verschmäht.

Die zum Fange verwendete Grundschnur, Aalschnur geheissen, ist etwa 100—300 m lang; das eine Ende derselben wird am Ufer festgebunden und das andere mit einem Steine auf den Grund versenkt. In Abständen von 1½ bis 2 m sind 30—40 cm lange Seitenschnüre angebracht, an deren Enden die Angeln mit dem Köder befestigt sind. Mit Erfolg werden hiezu Regenwürmer und kleine Cypriniden verwendet. Gewöhnlich setzt man die Schnüre ungefähr 1—4 m tief im Zickzack dem Ufer entlang auf den Grund und sieht andern Morgens früh nach. Auf 100 Angeln werden durchschnittlich drei bis fünf Aale gefangen. Ausnahmen hievon sind jedoch nicht ausgeschlossen; so gelang es einem mir bekannten Fischer, in der Luzerner Bucht nach einem Gewitter mit 50 Angeln 25 Aale zu erbeuten. Am ergiebigsten ist der Fang im Sommer bei dunkler Nacht und trübem Wasser, nach Gewitter und nach starkem Winde, wenn der Boden durch die starken Wellen aufgewühlt worden ist.

Da die Aale nur kleine Zähnchen besitzen, verschlingen sie den Köder samt der Angel, und der Fischer bekommt dieselbe nicht mehr zu sehen, ohne den Fisch zu töten; mit einer Angel in den Eingeweiden können diese Tiere noch monatelang weiter leben. Bisweilen werden sie von Hechten angegriffen, wenn sie bereits an der Angel hängen.

Zum Laichen zieht der Aal ins Meer hinunter. Er erreicht ein durchschnittliches Gewicht von 2 Pfund, kann aber auch 4 Pfund, grössere Exemplare sogar 5—6 Pfund schwer werden.

Im grossen und ganzen begnügt sich der Aal mit Bodennahrung und ist deshalb ein wichtiger Vertreter der Fischfauna des Vierwaldstättersees; als Nutzfisch dagegen erfreut er sich keiner grossen Wertschätzung.

Coregonidae. — Die Felchen.

Die Coregonen oder Felchen sind eine zur Familie der Salmoniden gehörende Gattung, die sich durch ihre pelagische Lebensweise auszeichnet. Im Vierwaldstättersee ist dieselbe durch drei Arten vertreten:

1. *Coregonus wartmanni nobilis* Fat. — Der Edelfisch.
2. *Coregonus exiguus albellus* Fat. — Der Weissfisch.
3. *Coregonus schinzii helveticus* Fat. — Der Balchen.

Wie fast alle übrigen Coregonenarten, welche die am Nordfusse der Alpen gelegenen Seen bewohnen, sind sie ausschliesslich Seebewohner, die das ihnen zugewiesene Wasserbecken weder zu Ernährungs- noch zu Laichzwecken mehr verlassen, sondern vollständig an das stehende Wasser gebunden sind. Mit Nüsslin (88), einer Autorität auf dem Gebiete der Coregonenforschung, können wir dagegen annehmen, dass alle die Coregonen, welche heute abgeschlossene Seen bewohnen, einst marin lebten und zum Laichen in die Flüsse hinaufstiegen und eine Lebensweise führten, wie wir sie heute noch bei vielen Arten, insbesondere des Nordens finden.

Dass alle unsere schweizerischen Coregonenarten aus dem Norden stammen, darauf deutet besonders der Umstand, dass südlich der Alpen in den Seen vom L. maggiore bis zum Garda-See die Coregonen fehlen, weil einst die Alpen der nach Süden gerichteten Verbreitung der Coregonen eine Grenze gesetzt haben.

Jedenfalls bestand einmal eine Zeit, da es unter den Coregonen nur marine Arten gab, die zur Laichzeit in Flüsse und Seen aufstiegen. Erst als die Flüsse nach Ablauf der Glacialzeit wasserärmer wurden und die Seen sich mehr und mehr isolierten, da mehrten sich die Bedingungen zur Entstehung neuer Arten. So mag es gekommen sein, dass nach und nach,

gleichlaufend mit den geologischen und hydrographischen Veränderungen unseres Landes, insbesondere mit einer fortgeschrittenen Isolierung der Seen für einzelne Formen die Flussverbindungen unpassierbar geworden und aus Wanderfischen ortsbeständige Seebewohner entstanden sind.

Da unsere schweizerischen Coregonen verschiedene Seen bewohnen, somit unter verschiedenen Verhältnissen leben und in den meisten Fällen ihren Wohnort nicht verlassen, so muss die Annahme nahe liegen, dass die See-Coregonen mehr oder weniger voneinander verschieden sind. Es hat sich auch gezeigt, dass im Laufe der Jahrhunderte durch Anpassung an ihre Aufenthaltsorte ihre Gestalt, ihr Aussehen und ihr Wesen sich geändert hat, so dass die Schweiz heute über eine grosse Zahl von Coregonenspezies verfügt, die Fatio (26) in seinem grossen Werke „Faune des vertébrés de la Suisse" zusammengestellt hat.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich eine eingehende Diagnose der drei Vierwaldstätterseefelchen folgen lassen. Ueberdies fühle ich mich dieser Aufgabe enthoben, da wir bei Fatio (26), der die schweizerischen Coregonen genauen Untersuchungen unterworfen hat, eine ausführliche Beschreibung derselben vorfinden. Dennoch mögen der Uebersicht halber, an Hand eigener Studien die wichtigsten unterscheidenden Merkmale der drei Coregonen des Vierwaldstättersees hervorgehoben und im Anschlusse daran ihre biologischen Eigenheiten berücksichtigt werden:

Coregonus wartmanni nobilis	Coregonus exiguus albellus	Coregonus schinzii helveticus
Durchschnittliche Körperlänge: 33 cm	Durchschnittliche Körperlänge: 22 cm	Durchschnittliche Körperlänge: 44 cm
Körper zieml. lang, weniger hoch als beim Balchen, vorne wenig gewölbt	Körper langgestreckt, seitl. stark zusammengepresst, vorne nur ganz wenig gewölbt	Körper zieml. lang, zieml. hoch, vorne stark gewölbt und zieml. dick
Schwanzflosse mit gleichen Abschnitten	Schwanzflosse mit gleichen Abschnitten	Schwanzflosse mit ungleichen Abschnitten, der untere gewöhnlich etwas länger als der obere[1])

[1]) Anmerkung: Die stärkere Ausbildung des unteren Abschnittes der Schwanzflosse wird als „Hypobathie" bezeichnet; sie ist in der Ordnung der Teleostier nur ganz selten zu beobachten. Sehr wahrscheinlich steht diese Gestalt der Caudalflosse in innigem Zusammenhange mit der Lebensweise des Balchens, der zur Laich-

Coregonus wartmanni nobilis	Coregonus exiguus albellus	Coregonus schinzii helveticus
Kopf zieml. lang, hinten weniger hoch als der Körper	Kopf lang, hinten ungefähr so hoch wie der Körper	Kopf kurz und hoch, vor dem Auge etwas gebogen
Intermaxillare beinahe senkrecht aufgerichtet	Intermaxillare schief gestellt, nach oben und hinten geneigt	Intermaxillare schief gestellt, nach unten und hinten geneigt
Maxillare ziemlich breit, leicht gebogen, reicht bis unten an den Augenrand	Maxillare schmal, beinahe gerade, geht über den Augenrand hinaus	Maxillare breit, gebogen, erreicht den Augenrand nicht
Mund ungefähr endständig	Mund oberständig	Mund unterständig
Auge ziemlich gross	Auge gross	Auge klein
Opercelapp. ziemlich gross	Opercelapp. klein	Opercelapp. gross
Reusenzähne zieml lang, 34 — 39 auf dem I. Kiemenbogen	Reusenzähne sehr lang, 37 — 43 auf dem I. Kiemenbogen	Reusenzähne kurz, 23 — 28 auf dem I. Kiemenbogen
25 — 31 auf dem IV. Kiemenbogen	28 — 32 auf dem IV. Kiemenbogen	21—22 auf dem IV. Kiemenbogen
Schuppen ziemlich gross	Schuppen klein	Schuppen gross
Schuppenzahl auf Seitenlinie: 82—92	Schuppenzahl auf Seitenlinie: 78—88	Schuppenzahl auf Seitenlinie: 82—99

Coregonus wartmanni nobilis Fat. — Der Edelfisch.

Der Edelfisch wird im innern See ziemlich häufig gefangen und ist hier der Hauptvertreter der Coregonen; der äussere See dagegen ist eher arm an dieser Felchenart. Bei Stansstad werden jährlich keine 50 Stück gefangen und dem Alpnachersee bleibt er vollständig fern; gegenüber von Weggis, am Fusse des Bürgenstocks, fängt man ihn zeitweise noch im Schwebnetz und auch im Küssnachterbecken wird er hie und da angetroffen; aber nirgends in solch erheblicher Zahl wie im Gersauerbecken. Für gewöhnlich hält sich der Edelfisch in der Tiefe auf, kommt dagegen in den Sommermonaten oft nahe an die Oberfläche des Wassers, um den Insekten nachzujagen. In den tiefer gelegenen Wasserschichten ernährt er sich fast ausschliesslich von pelagischen Crustaceen. Er erreicht eine Länge von 40 cm und ein Gewicht von 700 g, jedoch sind schon 200 g

---

zeit aus grossen Tiefen in die Höhe steigt und in unmittelbarer Nähe des Ufers seine Eier ablegt. Ferner ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wir es mit einem Erbstücke aus früheren Zeiten zu tun haben, als die Coregonen noch marin lebten und zum Laichen in die Flüsse hinaufstiegen; denn bei dieser Ausbildung der Schwanzflosse wird das Steigen der Tiere in die Höhe wesentlich erleichtert.

schwere Individuen laichreif befunden worden; meistens schwankt dessen Gewicht zwischen 400 und 600 g. Früher, als dieselben den See noch in grösserer Zahl als heute bevölkerten, war 250 g ihr durchschnittliches Gewicht. Der Edelfisch laicht im August und Anfang September, vereinzelt noch im Oktober und nur ausnahmsweise schon im Juli. Mit Vorliebe legt er seine Eier auf sauberes Kies vor Bachmündungen in Tiefen von 100—200 m nieder. Die Hauptlaichstellen befinden sich bei Buochs, Beckenried und Gersau. Selbst die Edelfische des äussern Sees wandern zum Laichen seeaufwärts, kehren aber nach beendetem Laichgeschäft wieder an ihre frühern Aufenthaltsorte zurück. Der Rogen wird durch Trüschen, Forellen und Hechte stark gefährdet. Während des grössten Teils des Jahres wird der Edelfisch im Schwebnetz gefangen und nur zur Laichzeit, wenn er den Seeboden aufsucht, kann er auch im Grundnetze aufgezogen werden. Die meisten Exemplare kommen tot oder halbtot mit aufgeblähtem Körper auf der Wasseroberfläche an, da sie beim Aufziehen der Netze einem grossen Druckwechsel ausgesetzt sind, den ihr Körper nicht auszuhalten im stande ist.

Durch häufiges Setzen der Grundnetze zur Laichzeit sind die Edelfische früher zentnerweise weggefangen und der See dadurch auf unvernünftige Weise ausgebeutet worden, ohne im entferntesten an eine künstliche Aufzucht der Eier und an Wiederbesetzung des Sees mit jungen Tieren zu denken, so dass wir heute eine starke Abnahme der Edelfische konstatieren müssen. Diesem Raubwesen ist dann dadurch ein Ende gemacht worden, dass die Benützung der Grundnetze vom 25. Juli bis 1. Oktober verboten wurde. Mit Schwebnetzen dürfen diese Fische dagegen auch zu dieser Zeit gefangen werden; je nach der Witterung werden die Netze höher oder tiefer gesetzt, werden von Schwimmern getragen und durch Steine nach unten straff angespannt. Die Fangergebnisse mit diesen Netzen sind aber heute gering, deshalb die Netze zu kostspielig und die Netzfischerei zu unerträglich, weshalb sie im innern See auch stark zurückgegangen ist.

Merkwürdig und interessant zugleich ist die Wahrnehmung, dass die Mehrzahl der jetzt gefangenen Edelfische gegenüber

denjenigen früherer Zeiten ein grösseres Gewicht besitzt. Eine endgültige Erklärung hiefür zu geben, wäre wohl gewagt; dagegen können wir uns in Vermutungen hierüber ergehen. Es scheint sehr natürlich, dass infolge der Abnahme der Edelfische an Zahl die Ernährungsbedingungen für die noch lebenden besser geworden sind, was durch G. Burckhardt (14), der das Zooplankton des Vierwaldstättersees bearbeitet hat, bestätigt wird; denn er zieht aus dem Umstande, dass viele Planktontierchen eines natürlichen Todes sterben, den Schluss, dass Nahrung für mehr Coregonen da sei, als im See leben. Ausserdem glaube ich aber besonderes Gewicht darauf legen zu müssen, dass eine Bastardierung verschiedener Coregonenspezies nicht ausgeschlossen ist, indem es vorkommt, dass verschiedene Felchenarten an denselben Stellen des Sees und zur selben Zeit ihren Laich ablegen.

Coregonus exiguus albellus Fat. — Der Weissfisch.

Der Weissfisch gehört zu den wichtigsten Nutzfischen des Vierwaldstättersees und gilt als Brotfisch der Fischer des äussern Sees. Die wirtschaftliche Bedeutung, die der Edelfisch im innern See besitzt, geniesst der Weissfisch in erhöhtem Masse am äussern See, weil er zahlreicher als jener die verschiedenen Seebecken bevölkert. Seines zarten und schmackhaften Fleisches wegen findet er guten Absatz, namentlich zur Sommerszeit, wenn Tausende von Fremden an den Gestaden des Sees sich aufhalten. Er ist sehr empfindlich und kann lebend nicht lange aufbewahrt werden. Von Jugend auf in der Tiefe des Sees an einen hohen äussern Druck gewöhnt, kann sich der Weissfisch nur mit grosser Schwierigkeit dem kleinern Drucke in den oberen Wasserschichten anpassen; wenn die Netze aus der Tiefe gehoben werden, wird der Körper der Fische, besonders die Schwimmblase, bis zum Zerplatzen aufgetrieben, da die in ihr enthaltenen Gase infolge der äussern Druckabnahme sich ausdehnen und den Körper blähen. Die Fischer bezeichnen diese Eigenschaft als den „Blast“ oder die Trommelsucht. An den Flanken ist der Weissfisch silberglänzend und wird, da er massenhaft erbeutet und von Hechten, Forellen und Trüschen

unablässig verfolgt wird, oft als Lockspeise an die Schleppangel, an Hecht- und Forellenschnüre angesteckt. Die Trüsche hat es vornehmlich auf den Laich desselben abgesehen.

Häufig treffen wir den Weissfisch in der Luzerner Bucht, im Küssnachter-, Hergiswyler- und Weggiserbecken; der innere See wird von ihm nur zu Laichzwecken aufgesucht; auch im Alpnachersee ist er der geringen Tiefe wegen nur spärlich zu finden und wird, wenn im Sommer Regenwetter eintritt, meist durch das trübe Wasser desselben vertrieben. Gewöhnlich hält er sich in grossen Tiefen auf und begibt sich nur bei Wanderungen in höher gelegene Wasserschichten. Solche Reisen werden teilweise veranlasst durch das Bedürfnis, zu laichen, teilweise durch den Nahrungstrieb. Letztere folgen der Richtung der Strömungen, welche die Crustaceennahrung im Plankton fortbewegen. Genauer fixiert ist die Wanderung zum Laichen, die einmal im Jahre nach dem innern See unternommen wird, wo an geeigneten Plätzen in der Tiefe die Eier abgelegt werden. Hiezu bevorzugt er die Höhenzüge auf dem Seeboden und die Kiesbänke vor den Bachmündungen. Auf den letzteren ist er beim Aufsuchen von Rötellaichplätzen angetroffen worden. Aber nicht alle Weissfische wandern zum Laichen in den innern See; viele besorgen ihr Laichgeschäft auch im äussern See, der ebenfalls einige von ihnen viel besuchte Höhenzüge aufzuweisen hat. Hier ist das ganze Jahr hindurch der Fang ein ergiebiger; im innern See dagegen ist er nur von kurzer Dauer, weil der Weissfisch nur zum Laichen dort erscheint und vom 20. September bis 1. Januar durch die Schonzeit geschützt ist.

Die Laichzeit fällt in die Monate Oktober und November, im innern See sehr oft noch in den Dezember; jedoch sind schon zu allen Zeiten des Jahres laichreife Weissfische gefunden worden.

Am häufigsten werden sie im Grundnetze und Zuggarn gefangen; nur vor und nach der Laichzeit, wenn sie wandern, geraten sie auch ins Schwebnetz. Gelegentlich des Trüschenfanges werden sie mitunter in Behren aus der Tiefe des Sees hervorgeholt.

Der Einführung der Schonzeit, welche mit der Laichzeit dieser Fische zusammenfällt, ist es zu verdanken, dass sie sich

nicht nur auf einem bestimmten Bestande haben erhalten können, sondern seit einigen Jahren sogar eine starke Zunahme erfahren haben. Diese Vermehrung ist in zweiter Linie einer sorgfältigen Verwendung der Zuggarne zuzuschreiben. Früher, als die Gesetze nur mangelhaft befolgt wurden und die Fischerei unter ungenügender polizeilicher Aufsicht stand, wurde der See mit dem Zuggarne auf unvernünftige Weise ausgebeutet. Heute finden wir dasselbe nur noch bei vier Fischern in Verwendung, die einsichtig und erfahren genug sind, den Fang mit demselben im Interesse der Fischerei nicht zu übertreiben. Auf dem innern See ist es vollständig verschwunden, da derselbe nur wenige Stellen besitzt, die zum Fange mit dem Zuggarn sich eignen würden.

Coregonus schinzii helveticus Fat. — Der Balchen.

Der Balchen oder „Ballen" wird im Vierwaldstättersee ausserhalb der Laichzeit nur selten gefangen; höchstens in den Monaten vor und nach der Laichperiode kann er zufälligerweise im Zuggarn oder in den Grundnetzen aus der Tiefe heraufgezogen werden. Wo er sich aber während der übrigen Jahreszeit aufhält, darüber sind die Fischer noch nicht einig. Die Grosszahl derselben behauptet, dass der Balchen sich in die grössten Tiefen zurückziehe, andere sagen dagegen, dass er im offenen Wasser schwebe, aber nicht gefangen werden könne, da er den Netzen ausweiche. Welche Ansicht die richtige ist, kann erst entschieden werden, wenn wir ihn ausser der Laichzeit erwischen.

Laut Mitteilung eines Fischers von Alpnachstad haben sich die Balchen im Alpnachersee nie längere Zeit aufgehalten, sondern sind stets nur zum Laichen in diesem Seeteil erschienen. Aber schon seit vielen Jahren, besonders seit der Zeit, da in der Enge beim „Acher" vor und während ihrer Laichzeit widerrechtlich Netze gesetzt wurden, sind sie immer seltener zum Laichen erschienen, bis schliesslich gar keine mehr zu bemerken waren.

Die Länge der Individuen, die zur Untersuchung gelangten, betrug durchschnittlich 44 cm; zwei Exemplare, die unter den

Weissfischen erbeutet wurden, waren nur 24,5 cm und 26 cm lang. Das Gewicht der grösseren Balchen schwankte zwischen 675 g und 970 g; jedoch sollen sie ein Maximalgewicht von zwei bis drei Pfund erreichen können. Das Fleisch dieser Tiere ist schmackhaft und sehr geschätzt.

Ende November und anfangs Dezember (23. November bis 5. Dezember) kommt der Balchen an steinige Stellen des Ufers, um in geringer Tiefe sein Laichgeschäft zu verrichten. Hieher wird er häufig von Hechten und Trüschen verfolgt, von denen erstere den laichenden Tieren, letztere den Eiern empfindlichen Schaden zufügen. Wie sehr die Balchen unter diesen Räubern zu leiden haben, mag daraus ermessen werden, dass ein 13 kg schwerer Hecht, der beim Balchenzünden gefangen wurde, im Fischbehälter eingesperrt, fünf Stück Balchen von sich gab.

Da die Laichperiode nur wenige Tage dauert, sind die Fischer des Sees eifrig damit beschäftigt, die Balchen wegzufangen, ihre Fortpflanzungprodukte zu gewinnen, die Eier zu befruchten und zur Aufzucht den Fischbrutanstalten zu übermitteln. Der Fang, das sogen. Balchenzünden, geschieht bei Nacht mittelst Stellnetzen. Ist eine Uferstrecke durch das Netz abgeschlossen, so wird eine Pfanne mit Kienholz angezündet, um die Tiere zu erschrecken und ans Netz zu locken, wo sie mit den bereitgehaltenen Feumern aufgenommen werden. Die Balchenlaichplätze, mit denen der Vierwaldstättersee reichlich versehen ist, werden durch grosse, weisse Flecken an den Felsen des Ufers markiert, damit sie in der Finsternis leichter gefunden werden können; ausserdem werden die einzelnen Fangstellen von den Fischern mit besonderen Namen bezeichnet.

Gewöhnlich erscheinen zuerst die Milchner, die durch starke Erhöhungen am Maxillare und stecknadelkopfgrosse, kalkige Pusteln auf den Schuppen sich auszeichnen, und erst etwas später kommen auch die Rogner, um mit jenen sich zu paaren. Die Fischer behaupten, dass es schon Jahre gegeben habe, in welchen die weiblichen Tiere beinahe vollständig ausblieben, so dass keine Befruchtungsvorgänge stattfinden konnten.

Hierauf und auf andere später anzuführende Gründe wird der starke Rückgang der Balchen zurückzuführen sein, den die

Fischer des Sees heute allgemein beklagen. Dagegen hat man, wie beim Edelfisch, die Wahrnehmung gemacht, dass die Mehrzahl der zum Laichen kommenden Balchen gegenüber denjenigen früherer Zeiten eine auffallende Grösse besitzt; früher wurden keine gefangen, die mehr als 1 ½ Pfund wogen und heute bekommt man nur noch 1 ½ — 3 pfündige auf den Laichplätzen zu sehen.

Dieselbe Beobachtung hat Heuscher (44) bei den Balchen des Sempachersees gemacht und die Grössenzunahme derselben einerseits durch die günstigeren Ernährungsbedingungen der Ueberlebenden zu erklären versucht, anderseits ein Hauptgewicht gelegt auf die Veränderungen, die Bastardierung im Gefolge haben kann. Ich verweise auf dessen Ausführungen in „Der Sempachersee und seine Fischereiverhältnisse“ (p. 42).

Verschiedene Angaben früherer Autoren weisen darauf hin, dass es eine Zeit gegeben hat, in welcher die Balchen in grosser Zahl den See bevölkerten, so schreibt unter andern Gerold Meyer von Knonau (83): „Im Bezirke Gersau haftet auf der Balchenfischerei, welche vom 20. November bis zum 8. Dezember jeden Jahres dauert, ein Kapital von 400 Gulden“, eine Summe, die uns vermuten lässt, wie ergiebig der Fang in den wenigen Tagen gewesen sein muss. Nach den Angaben von Balthasars (2) sind die Balchen am Ende des XIII. Jahrhunderts in den Handel mit mailändischen Kaufhäusern gekommen, während heute ein Handel ihrer geringen Zahl wegen mit dem Auslande unmöglich ist.

Am ergiebigsten war deren Fang in den 50er und anfangs der 60er Jahre, wo in einem Balchenlaiche von einem Fischer 300—600, in ganz guten Jahrgängen sogar 800—1000 Exemplare gefangen wurden, während in den letzten Jahren der Fang auf 30 Individuen und noch weiter zurückging.

Die Klagen über das Verschwinden der Balchen sind am Vierwaldstättersee allgemein; deshalb stehen die Fischer dieser Tatsache ratlos gegenüber, namentlich wenn wir in Betracht ziehen, dass es den Fischen an günstigen Laichgelegenheiten nicht fehlt und ein Mangel an Nahrung gänzlich ausgeschlossen ist.

Von verschiedenen Seiten ist dem rasch wechselnden Wasserstande des Sees die Schuld an dem Rückgange der

Balchen beigemessen worden, indem nach der Laichzeit der Wasserspiegel nur um weniges zu sinken braucht, um die Eier einem sicheren Verderben auf trockenem Boden auszusetzen. Dem muss aber entgegengehalten werden, dass die Wasserstandsverhältnisse früher, als die Balchen noch zahlreich auf den Laichplätzen sich einfanden, eher noch schlimmer waren, da heute der Wasserstand des Sees durch Schleusenwerke in Luzern reguliert werden kann. Andere erheben schwere Vorwürfe gegen den immer mehr um sich greifenden Dampf- und Motorschiffverkehr und nicht ohne Berechtigung; denn die grossen Wellen, die durch die Dampfschiffe verursacht werden, verunreinigen durch den mitgeführten Schlamm eine grosse Menge abgelegter Eier oder verschlagen dieselben ans Ufer. Es ist auch möglich, dass die kleinen, jungen Balchen fast durchweg den grossen Raubfischen zur Beute fallen.

Eine weitere Ursache der Abnahme dieser Fischart ist vielleicht in dem Umstande zu suchen, dass junge Balchen mit Edel- und Weissfischen weggefangen werden. Von den meisten Fischern wird dies zwar bestritten, indem sie behaupten, dass die Balchen nie mit andern Felchenarten ziehen. Auf Grund systematischer Untersuchungen muss ich dagegen meine Behauptung aufrecht erhalten. Verschiedene Weissfischfänge, die ich genau durchging, enthielten einzelne junge Balchen. Es liegt mir zwar ferne, diesen Funden grosse Bedeutung beizulegen, da ihre Zahl zu gering ist, als dass durch sie der ungeheure Rückgang der Balchen könnte erklärt werden.

Nicht zuletzt muss die Frage erörtert werden, ob nicht die oft starken Infektionen durch Myxosporidien die Abnahme der Balchen und Edelfische verschulden. Dass dieselben schädigend auf den ganzen Organismus der Fische einwirken, ist erwiesen; welchen Umfang diese Infektionen aber unter diesen Fischarten bis jetzt angenommen haben, konnte nicht ermittelt werden. Das ist sicher, dass die Weissfische ebenso oft wie die erwähnten Coregonen von Myxosporidien befallen werden, im Gegensatz zu diesen aber in Zunahme begriffen sind.

„Schwerer fällt dagegen in die Wagschale", wie Heuscher (44) für den Rückgang der Sempacherbalchen bemerkt, „die geradezu unvernünftige Weise, mit welcher die Fischer vor 30

und mehr Jahren den See ausbeuteten. Mit dem verhängnisvollen Landgarn wurden Massen von Balchen zusammengefangen, viel mehr als man absetzen konnte, und dabei unterblieb jede Sorge für Nachzucht.“

Heute sind die Fischer eifrig bestrebt, die Sünden ihrer Vorfahren wieder gut zu machen, indem sie die Eier gewinnen, dieselben befruchten und in Brutanstalten aufziehen, um die jungen Balchen dann wieder in den See einzusetzen. Es ist dies der sicherste Weg, um den Balchenbestand des Sees wieder zu heben und diese Fische vor dem Aussterben zu retten. Dadurch, dass der Fang einige Jahre eingestellt würde, könnte ebenfalls eine Vermehrung der Balchen erzielt werden.

Coregonus maraena Bl. — Die grosse Maräne.

Am 2. Dezember 1902 wurden mir von einem Fischer aus Vordermeggen zwei Felchen zugesandt, die zum Laichen in der Nähe des Ufers erschienen waren. Auf den ersten Blick fiel mir auf, dass die beiden Individuen sich in Gestalt und Aussehen wesentlich voneinander unterschieden, und ich nahm deshalb an, zwei verschiedene Coregonenspezies vor mir zu haben. Eine genaue Diagnose derselben bestätigte meine Annahme. Das eine, 42,5 cm lange Exemplar war der eigentliche Vierwaldstätterseebalchen; das andere 53,7 cm lange war mit *Coregonus maraena* zu identifizieren und unterschied sich von dem vorigen hauptsächlich durch die Länge und die stark hervortretende Schnauze. Dieses Resultat meiner Untersuchung wird uns weniger auffällig erscheinen, wenn wir uns daran erinnern, dass anfangs der achtziger Jahre (zwischen 1880 und 1885) *Coregonus maraena* in grosser Menge aus Nord-Preussen in den See importiert worden ist.

Ob ich einen direkten Nachkommen jener Maränen oder eine Kreuzung mit einem Balchen vor mir hatte, muss ich dahingestellt sein lassen, dagegen neige ich an Hand der folgenden unterscheidenden Merkmale dieser beiden Coregonen in ihren Körperproportionen eher zu der Ansicht, denselben als einen typischen *Coregonus maraena* zu betrachten:

Coregonus schinzii helveticus	Coregonus maraena
Länge: 42,5 cm	Länge: 53,7 cm
Gewicht: 675 g	Gewicht: 970 g
Körper mässig in die Länge gezogen	Körper stark in die Länge gezogen und seitlich stark zusammengepresst
Höhe: Länge des Fisches ohne Caudalis = 1 : 3,77	Höhe: Länge des Fisches ohne Caudalis = 1 : 4,42
Kopf kurz und hoch	Kopf ziemlich lang und hoch
Kopflänge: Länge des Fisches (o. C.) = 1 : 5,6	Kopflänge: Länge des Fisches (o. C.) = 1 : 4,9
Caudalis ziemlich tief eingeschnitten; oberer und unterer Teil derselben zugespitzt und ungleich lang (84 mm / 88 mm)	Caudalis sehr tief eingeschnitten; oberer und unterer Teil derselben zugespitzt und gleich lang (105 mm)
Intermaxillare ziemlich stark schief, von vorn und oben nach hinten und unten gerichtet	Intermaxillare hoch aufgerichtet und nur wenig nach hinten und unten geneigt
Die Gelenkköpfe des Maxillare schwach hervortretend	Maxillare zieml. breit und die Gelenkköpfe desselben sehr stark hervortretend
Schnauze dick, mit leichten Furchen von den Köpfen des Maxillare gegen den untern Rand desselben	Schnauze ziemlich kräftig, mit tiefen Furchen von den Maxillarköpfen gegen den untern Rand des Maxillare
Auge klein	Auge ziemlich gross
Augendurchmesser: Kopflänge = 1 : 5,5	Augendurchmesser: Kopflänge = 1 : 4,8
Praeorbitalraum etwa $1/2$—$1/3$ länger als der Durchmesser des Auges	Praeorbitalraum etwa $1/4$—$1/5$ länger als der Durchmesser des Auges
Schuppenzahl auf Seitenlinie = 93	Schuppenzahl auf Seitenlinie = 95
„ über „ = 10	„ über „ = 9
„ unter „ = 9	„ unter „ = 8

Thymallus vulgaris Ag. — Die Aesche.

Die Aesche ist ein Bewohner fliessender Gewässer und fehlt dem Vierwaldstättersee sozusagen vollständig. Es kann zwar vorkommen, dass sie durch die Strömung der Sarner Aa in den Alpnachersee hineingeschwemmt wird und vereinzelt auch in der Luzerner Bucht gefangen werden kann. Die Aesche laicht im April in Bächen und Flüssen.

Salmo salvelinus L. — Der Rötel.

Ueber die Verbreitung des Rötels im Vierwaldstättersee sind wir teilweise noch im Unklaren; jedoch ist erwiesen, dass er meist in bedeutender Tiefe im See zerstreut sich aufhält. Wir können deshalb mit einiger Sicherheit annehmen, dass er hauptsächlich im innern See zu suchen ist und z. B. im Alpnachersee wegen dessen geringer Tiefe nur selten gefangen wird.

Das Fleisch des Rötels wird im Werte demjenigen der Forelle gleichgestellt; es ist aber nicht haltbar und geht wenige Stunden nach dem Tode des Fisches in Verwesung über.

Der Rötel wird nur gelegentlich mit andern Fischen gefangen; am häufigsten verwickelt er sich in die Weissfischnetze, die auf den Grund gesetzt werden, geht aber auch an die Angel der Grundschnur, wenn Groppen als Köder verwendet werden.

Von einem ausgiebigen Rötelfang, wie er im Zugersee zur Laichzeit dieser Fische ausgeübt wird, wenn sie sich an den ihnen zusagenden Plätzen in grosser Zahl sammeln, kann hier nicht gesprochen werden, weil die Laichplätze derselben im Vierwaldstättersee bis jetzt nicht ausfindig gemacht werden konnten. Einige Fischer haben zwar Mühe und Kosten nicht gescheut, versuchsweise, wie es im Zugersee üblich ist, durch Versenken von Kies Rötellaichplätze künstlich zu fixieren. Derartige Einrichtungen erwiesen sich aber als zu kostspielig und erfolglos, so dass weitere Versuche in dieser Hinsicht ausblieben. Die Konkordatskommission des Vierwaldstättersees hat dann ein Aufsuchen der Laichplätze und Rötelfangstellen dadurch begünstigt, dass sie Rötelnetze aus feiner Seide herstellen liess und den Fischereiaufseher des Sees damit beauftragte, an geeigneten Stellen des Sees dieselben zu setzen, in der Hoffnung, dass auch von Seite der Fischer dem Rötelfange wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt werde. Aber auch diese Versuche waren bis heute von geringem Erfolge; nur ein einziges Mal, vom 24. auf den 25. November, wurden bei Beckenried, wo der Bach in den See sich ergiesst, aus grosser Tiefe 25 Rötel heraufgezogen, das Maximum, das bis jetzt in einem Satze erreicht worden ist.

Ueber die Laichzeit der Rötel können wir nur Vermutungen hegen, da die Laichplätze derselben nicht bekannt und laichreife Tiere schon zu verschiedenen Zeiten angetroffen worden sind. Man nimmt an, dass sie Ende Oktober und im November laichreif werden; es kann aber vorkommen, dass ihre Laichzeit schon früher eintritt, so wurden schon im September in dem Grundnetze, das der Fischereiaufseher setzte, zwei laichreife Rötel gefangen, die ohne Hilfe den Rogen laufen liessen; bei

den Versuchen dagegen, die er am 2. und 17. Dezember anstellte, wurden keine Laichtiere mehr beobachtet.

Wenn die Rötel im Vierwaldstättersee sich somit nicht in grosser Zahl vorfinden, so ist dies darauf zurückzuführen, dass einerseits sie hier keine günstigen Laichplätze finden können und welche zu schaffen mit grossen Schwierigkeiten und bedeutenden finanziellen Opfern verbunden wäre, anderseits sie in den zahlreichen Forellen und Hechten schlimme Verfolger besitzen.

So lange wir eben die Laichplätze nicht kennen, kann auch keine erhebliche Vermehrung dieses Fisches durch künstliche Aufzucht erwartet werden, und nur, wenn weitere Versuche mit der nötigen Ausdauer angestellt werden, gelingt es vielleicht, ihre Brutplätze ausfindig zu machen.

Hier schon mag darauf hingewiesen werden, dass die Fischer des Vierwaldstättersees auch die Grundforelle als „Rötel" bezeichnen.

Trutta salar L. — Der Lachs.

Der Lachs konnte in früheren Zeiten im Vierwaldstättersee, als der Fang desselben im oberen Rheine noch nicht die enormen Dimensionen von heute besass, hie und da beobachtet werden, während jetzt viele Jahre vergehen können, bis sich wieder einmal einer in den See verirrt. Dass er früher bis in den Vierwaldstättersee gewandert ist, wird uns durch Pfyffer (92) bestätigt, der schreibt: „Der Lachs (*Salmo Salar* L.), der grösste unserer Fische und ein sonderbarer Wanderer, steigt im Herbst, aus dem Meere kommend, durch die Reuss in den Vierwaldstättersee und in die Emme, um in der Gebirgsregion zu laichen"; und in Nr. 12 der „Schweiz. Fischerei-Zeitung", Jahrg. 1900, finden wir folgende Notiz: „Bei Luzern soll in der Reuss am 1. Dezember 1764 ein Stadtfischer 110 Lachse im Gewicht von je 10 bis zu 35 Pfund gefangen haben."

Ein Fischer in Stansstad erzählte mir, dass vor etwa 50 Jahren bei der Achereggbrücke ein 26 kg schwerer Lachs, seither aber nur wenige, leichtere Tiere gefangen worden seien. Auch Fischer J. Hurter aus Rothsee-Ebikon, ein Pächter der Reussfischenzen, teilte mir mit, dass vor 20 und mehr Jahren

in der Reuss bei Luzern noch viele Lachse gefangen wurden, heute dagegen der Lachsfang in der oberen Reuss von Luzern bis Gisikon durch die Anlage von Wasserwerken und Wehren fast gleich Null sei; er selbst habe im Zeitraume von 10 Jahren auf der Strecke von der Einmündung der Emme in die Reuss bis Rathausen nur vier Exemplare von je 8—9 kg gefangen.

So sehen wir, dass ein Vorkommen des Lachses im Vierwaldstättersee heute direkt verunmöglicht wird durch die mannigfachen Hindernisse, die ihm auf seiner Reise hieher entgegentreten.

Im Anschlusse mag auch die Anmerkung von Schinz (99) angebracht sein, dass im Jahre 1833 in der Reuss eine Lachsforelle gefangen wurde.

Trutta lacustris L. — Die Seeforelle.

Die Seeforelle ist unter den Nutzfischen einer der häufigsten Bewohner des Vierwaldstättersees, so dass wir dieses Wasserbecken zu den forellenreichsten der Schweiz zählen können. Es verdankt seinen Reichtum an Forellen dem frischen, klaren Quellwasser, mit dem es von seinen Zuflüssen aus den naheliegenden Bergen gespiesen wird, und wohl auch dem Umstande, dass keinerlei industrielle Abwasser dasselbe verunreinigen.

Die Forelle ist im ganzen See ziemlich gleichmässig verbreitet, im innern See vielleicht etwas häufiger, und wird in allen Becken desselben in erheblicher Anzahl gefangen. Sie tritt in zwei verschiedenen Formen auf:

1. Als Schwebforelle oder Silberforelle, die meist nur gering ausgebildete Geschlechtsorgane besitzt, infolgedessen vorübergehend oder dauernd unfruchtbar, steril ist;
2. als Laichforelle oder Grundforelle, welche die fortpflanzungsfähige Form darstellt. Diese Varietät wird von den Fischern auch als „Rötel“ bezeichnet.

Die Schwebforelle oder Silberforelle besitzt stark silberglänzende Flanken und hält sich während des ganzen Jahres schwebend in den obern Wasserschichten auf. Sie hat ein durchschnittliches Gewicht von $^3/_4$ bis 2 Pfund und wird häufiger gefangen als die Grundforelle, welche stets ein höheres

Gewicht erreicht. Ihre Nahrung setzt sich vornehmlich aus den auf der Oberfläche des Wassers sich tummelnden Insekten zusammen, die sie in kühnem Sprunge erwischt. Infolge dieser Ernährungsweise nimmt die Schwebforelle gegenüber andern Fischen des Sees eine Sonderstellung ein, indem sie nicht nur Nahrung, die der See selbst bietet, sondern ungeheure Mengen von Lufttieren, die von den übrigen Vertretern der Fischfauna nur in beschränkter Weise verfolgt und vertilgt werden, in vorzügliches Fischfleisch umwandelt. Ausserdem erbeutet sie schwächere Fische, und nur im Notfalle deckt sie ihren Bedarf an Nahrung mit Crustaceen und Mollusken. Ihr Fleisch unterscheidet sich von demjenigen der Grundforelle durch seine gelbe bis rötlichgelbe Färbung.

Zur Laichzeit sucht die Seeforelle das fliessende Wasser auf und begibt sich in die Zuflüsse des Sees. Wiederholt ist von Fischern die Ansicht geäussert und zum Teil die Beobachtung schon gemacht worden, dass viele Forellen im See selbst verlaichen und hauptsächlich den Boden vor den Bachmündungen bevorzugen, der von der Strömung des einfliessenden Wassers noch berührt wird. Im Küssnachtersee hat man ausserdem auf dem Grunde Quellen entdeckt, deren Umgebung von Forellen gerne als Laichstätte gewählt wird.

Die Schwebforelle wandert Ende September und im Oktober in die kleinern Bäche hinauf und legt auf kiesigem Boden ihre Eier nieder. Die Laichzeit wird durch die Witterung wesentlich beeinflusst, so dass es schon vorgekommen ist, dass bei mildem Herbstwetter die Forellen erst anfangs November zum Laichen ausgewandert sind. Hin und wieder hat man auch die Beobachtung gemacht, dass Forellen an ihren Laichplätzen anlangten, bevor sie die vollständige Geschlechtsreife erreicht hatten und dann oft mehrere Tage bis zwei Wochen sich dort aufgehalten haben. Da sie die Dunkelheit lieben, verstecken sie sich unter Wasserpflanzen, wo sie überdies Nahrung in Hülle und Fülle finden können. Haben sie sich ihrer Geschlechtsprodukte entledigt, so ziehen sie rasch an ihre frühere Wohnstätte in den See zurück.

Die jungen Forellen sind dunkler gefärbt als die ältern Tiere, was nach Fischeranschauung mit der Beschaffenheit des

Wassers in den Bächen in Zusammenhang zu bringen ist. Nach ungefähr drei Monaten verlässt das junge Fischchen das Ei und ernährt sich in den kommenden drei Monaten von der mütterlichen Beigabe; erst wenn diese aufgezehrt ist, fängt es an, Wassertierchen zu vertilgen, die an den Wasserpflanzen in Menge sich vorfinden.

Der Fang auf Schwebforellen geschieht meistens mit Schwebnetzen von 4 bis 5,5 cm Maschenweite, die in den Monaten August und September zur Verwendung gelangen und je nach dem Wasserstande, der Witterung und der Durchsichtigkeit des Wassers höher oder tiefer gesetzt werden. In den Frühjahrsmonaten, April und Mai, wenn der Gebrauch aller Netze und Garne verboten ist, werden sie mit der Schleppangel oder „Schleike“ gefangen.

Die Grundforelle oder Laichforelle, auch „Weissfischforelle“ genannt, hält sich für gewöhnlich in der Tiefe, in den dem Seeboden zunächst gelegenen Wasserschichten auf, wo sie den Weissfischen nachjagt und deshalb auch in den Grundnetzen gefangen wird. Sie ist weniger zahlreich als die Schwebforelle, dagegen ein bedeutend grösserer Räuber als jene, der ein durchschnittliches Gewicht von 3—5 kg erreichen kann; meines Wissens sind schon 11 kg schwere Exemplare erbeutet worden. Solche aussergewöhnliche Fänge habe ich selbst miterlebt und mögen beiläufig erwähnt werden. Während meines Aufenthaltes in Vordermeggen fing Fischer Muggli am 5. August 1903 abends eine 18pfündige und andern Morgens eine 22 Pfund schwere Forelle. Letztere hatte eine Länge von 96 cm und beim Beginn der Rückenflosse einen grössten Umfang von 53 cm. Solche Tiere und 10 bis 12pfündige, die nicht einmal zu den grossen Seltenheiten gehören, fügen dem Fischbestande des Sees ungeheuren Schaden zu und sollten von den Fischern in erster Linie weggefangen werden; denn die edleren Fischsorten, Rötel und Weissfische, sind es vor allen, die durch die Grundforelle stark gefährdet werden. Das Fleisch der Laichforelle ist weiss und ebenso geschätzt wie dasjenige der Schwebforelle.

Ende September und im Oktober wandert die Laichforelle in die grösseren Zuflüsse des Sees (Reuss, Muota, Engelberger

Aa, Sarner Aa) und vollzieht dort ihr Laichgeschäft in selbstgemachten Gruben. Hiebei wird sie häufig gefangen; Milch und Rogen werden ihr abgestreift, die Eier sorgfältig befruchtet und zur Aufzucht in die Fischbrutanstalten gebracht.

Ausser im Grundnetz fängt man sie im Zuggarn und mit der Schleppangel, sehr oft auch mittelst Forellenschnüren, die den Hechtschnüren sehr ähnlich, aber aus feinerem Material geschaffen sind.

Beide Formen, Schwebforelle und Laichforelle, gehören zu den wichtigsten Nutzfischen, für welche die höchsten Preise bezahlt werden. Sie verdienen deshalb unsere volle Aufmerksamkeit, sind sorgfältig zu pflegen und, wenn irgendwie möglich, künstlich zu vermehren. Aber auch hier soll, wie für die Hechte, der Grundsatz gelten, dass die beinahe ausgewachsenen Tiere, die täglich ein ungeheures Quantum Nahrung verlangen, weggefangen werden müssen, da sie den Schaden, den sie verursachen, durch ihr eigenes Fleisch nicht zu ersetzen im stande sind.

Trotzdem die Seeforelle und hauptsächlich die Laichforelle zu den grössten Räubern des Sees zu zählen ist, besitzt sie in den grösseren Hechten einen erbitterten Gegner; aber schon im Bache und im Flusse dräuen den Eiern und den Jungfischen der Seeforelle mannigfache Gefahren von Seite der Aeschen, Barben, Alet und Groppen.

Werfen wir einen Blick auf den Forellenfang in den letzten Jahrzehnten, so können wir mit Genugtuung konstatieren, dass die Forellen, dank der Fürsorge, welche die Fischbrutanstalten ihrer Jungbrut haben angedeihen lassen, sich stark vermehrt haben, was nicht nur aus den reichen Fängen geschlossen, sondern auch während der Laichzeit beobachtet werden kann, da in den Zuflüssen des Sees mehr Individuen als früher erscheinen.

Die Bachforelle (*Trutta fario* L.) geht nicht in den See hinein; sollte sie aber in der Nähe von Bach- und Flussmündungen schon beobachtet worden sein, so können wir annehmen, dass sie bei Hochwasser dorthin geschwemmt worden ist.

Petromyzon fluviatilis L. und P. planeri Bl.
Das Fluss- und Bachneunauge.

Das Flussneunauge lebt im Meer, steigt aber zum Laichen ins Süsswasser hinauf, während das Bachneunauge im letztern Medium heimisch ist.

Die Neunaugen durchlaufen eine merkwürdige Metamorphose; ihre Jugendform wird als „Querder“ *(Ammocœtes)* bezeichnet.

Die im Vierwaldstättersee vorkommenden Neunaugen sind sozusagen nur Bachneunaugen; das Flussneunauge verirrt sich nur ganz selten in den See hinein, soll dagegen nach Fatio (26) im Urnersee vor nicht so langer Zeit in Menge beobachtet worden sein. Am häufigsten finden wir die Bachneunaugen im Sande in der Nähe von Bachmündungen, da sie von der Geburt an bis zur Beendigung der Metamorphose in demselben verborgen sich aufhalten. Die ausgewachsenen geschlechtsreifen Tiere ziehen Ende April und im Mai in die Bäche hinauf, um dort an Steinen sich festzusaugen und ihre Eier abzulegen. Zu dieser Zeit können sie leicht von Hand gefangen werden und finden als Köder gelegentlich Verwendung.

Silurus glanis L. — Der Wels.

Der Wels, der heute in der Schweiz nur noch im Bodensee und Murtensee angetroffen wird, soll nach den Angaben Cysats (22) anno 1601 einmal bei Alpnachstad gefangen worden sein, ist aber seither nicht mehr beobachtet worden. Nach der Beschreibung und Zeichnung, die Cysat von demselben entwirft, unterliegt es keinem Zweifel, dass er diese Fischart vor sich gehabt hat. Wir können uns deren Anwesenheit im Alpnachersee nur dadurch erklären, dass der Wels sich aus dem Rheine durch die Reuss hieher verirrt hat.

Fischfeinde.

Die Gefahren, denen die Fische eines Sees ausgesetzt sind, sind mannigfacher Art. Von ihrer frühesten Jugend an werden sie von Feinden umringt, die durch ihre Gefrässigkeit dem Fischbestande beträchtlichen Schaden zufügen. Die Eier und

die denselben eben entschlüpften Fischchen zwischen den Wasserpflanzen der Uferzone werden zum Teil eine Beute zahlreicher räuberischer Insektenlarven und Wasserkäfer, zum Teil werden sie von den zahlreichen Wasservögeln, welche im Schilfe sich versteckt halten, vertilgt. Gelingt es ihnen aber, diesen zu entkommen, so harren ihrer manch andere Gefahren; denn sinkt der Wasserspiegel zur Laichzeit der Fische, so kommen ihre Eier auf trockenen Boden zu liegen und gehen zu Grunde. Auch auf dem tiefen Seegrunde, wo wir den Laich vieler Fische sicher wähnen, ist derselbe durch die unersättliche Trüsche stark gefährdet. Ento- und Ektoparasiten befallen die Fische in grosser Zahl und verursachen nicht selten den Tod derselben. Das Vorkommen und die Verbreitung dieser Schmarotzer ist im zweiten Teile dieser Arbeit berücksichtigt worden.

Die Ringelnatter *(Tropidonotus natrix)*, die im Muotadelta und am Fusse des Urmiberges schon öfters beobachtet und gefangen worden ist, soll, wie mir von zuverlässiger Seite mitgeteilt wurde, sich ebenfalls der Fische als Nahrung bedienen.

Ein schädlicher Einfluss auf den Fischbestand des Sees wird, wie schon angedeutet, von der Vogelfauna ausgeübt, die zahlreich an Arten und Individuen den See belebt. Meine wenigen Beobachtungen hierüber erlauben mir nicht, ein nur annähernd vollständiges Bild der den See besuchenden Vogelwelt zu geben; deshalb habe ich im Folgenden an Hand von Fatios (27) „Histoire naturelle des oiseaux" die Vogelfauna des Vierwaldstättersees zusammengestellt:

1. *Alcedo ispida* Linné — Eisvogel.
2. *Scolopax rusticola* Linné — Waldschnepfe.
3. *Gallinago media* Leach — Mittelschnepfe.
4. *Gallinago gallinula* Linné — Moorschnepfe.
5. *Tringa alpina* Linné — Alpenstrandläufer.
6. *Tringa temminckii* Leisler — Temmincks Strandläufer.
7. *Tringa minuta* Leisler — Zwergstrandläufer.
8. *Machetes pugnax* Linné — Kampfschnepfe.
9. *Actitis hypoleucos* Linné — Flussuferläufer.
10. *Totanus glareola* Linné — Bruchwasserläufer.
11. *Totanus ochropus* Linné — Punktierter Wasserläufer.

12. *Totanus calidris* Linné — Gambettwasserläufer.
13. *Totanus fuscus* Linné — Dunkler Wasserläufer.
14. *Totanus griseus* Brisson — Heller Wasserläufer.
15. *Limosa melanura* Leisler — Schwarzschwänzige Uferschnepfe (?).
16. *Limosa rufa* Brisson — Rostrote Uferschnepfe (?).
17. *Numenius arquatus* Linné — Grosser Brachvogel.
18. *Lobipes hyperboreus* Linné — Schmalschnäbliger Wassertreter.
19. *Vanellus cristatus* Meyer und Wolf — Kibitz.
20. *Aegialites dubia* Scopoli — Flussregenpfeifer.
21. *Rallus aquaticus* Linné — Wasserralle.
22. *Crex pratensis* Bechstein — Wachtelkönig.
23. *Porzana maruetta* Brisson — Punktiertes Sumpfhuhn.
24. *Gallinula chloropus* Linné — Gemeines Teichhuhn.
25. *Fulica atra* Linné — Wasserhuhn.
26. *Ardea cinerea* Linné — Grauer Reiher.
27. *Ardetta minuta* Linné — Zwergreiher.
28. *Cygnus ferus* Ray — Singschwan.
29. *Anser cinereus* Meyer — Graugans.
30. *Anser sylvestris* Brisson — Saatgans.
31. *Branta leucopsis* Bechstein — Weisswangige Gans [ein einziges Exemplar auf dem Vierwaldstättersee beobachtet worden].
32. *Tadorna cornuta* Gmelin — Brandente [wurde wenige Male in der Luzerner Bucht beobachtet].
33. *Anas boschas* Linné — Stockente.
34. *Dafila acuta* Linné — Spiessente.
35. *Mareca penelope* Linné — Pfeifente.
36. *Querquedula circia* Linné — Knäckente.
37. *Querquedula crecca* Linné — Krickente.
38. *Fuligula cristata* Leach — Reiherente.
39. *Fuligula marila* Linné — Bergente (?).
40. *Fuligula ferina* Linné — Tafelente.
41. *Clangula glaucion* Linné — Schellente.
42. *Harelda glacialis* Linné — Eisente [selten].
43. *Oidemia fusca* Linné — Sammetente.
44. *Oidemia nigra* Linné — Trauerente [selten].
45. *Somateria mollissima* Linné — Eiderente [nur zufällig].

46. *Mergus merganser* Linné — Grosser Säger.
47. *Mergus serrator* Linné — Mittlerer Säger.
48. *Phalacrocorax carbo* Linné — Kormoranscharbe.
49. *Phalacrocorax pygmaeus* Pallas — Zwergscharbe [im Herbst 1859 wurden drei Exemplare auf dem See getötet].
50. *Stercorarius pomarinus* Temminck — Mittlere Raubmöwe.
51. *Stercorarius crepidatus* Banks — Schmarotzer-Raubmöwe.
52. *Stercorarius longicaudus* Brisson — Kleine Raubmöwe.
53. *Larus fuscus* Linné — Heringsmöwe (?).
54. *Larus argentatus* Brünnick — Silbermöwe.
55. *Larus canus* Linné — Sturmmöwe.
56. *Larus ridibundus* Linné — Lachmöwe.
57. *Larus minutus* Pallas — Zwergmöwe.
58. *Rissa tridactyla* Linné — Dreizehige Möwe.
59. *Sterna fluviatilis* Naumann — Flussmeerschwalbe.
60. *Sterna minuta* Linné — Zwergmeerschwalbe [ziemlich selten].
61. *Hydrochelidon nigra* Brisson — Schwarze Seeschwalbe.
62. *Podiceps cristatus* Linné — Haubentaucher.
63. *Podiceps griseigena* Boddaert — Rothalsiger Steissfuss [selten].
64. *Podiceps cornutus* Gmelin ex Brisson — Hornsteissfuss [selten].
65. *Podiceps nigricollis* Brehm — Ohrensteissfuss [selten].
66. *Podiceps fluviatilis* Brisson — Zwergsteissfuss.
67. *Colymbus septentrionalis* Linné — Nord-Seetaucher.
68. *Colymbus arcticus* Linné — Polar-Seetaucher.
69. *Colymbus glacialis* Linné — Eis-Seetaucher.
70. *Uria troile* Linné — Dumme Lumme [dieselbe ist 1815 (nach Meissner: Vögel der Schweiz) auf dem Luzernersee getötet worden].

Wohl der gefährlichste aller Fischfeinde ist der Fischotter (*Lutra vulgaris* L.), der nur noch selten und vereinzelt am See auftaucht, früher aber durch sein häufiges Erscheinen ganze Gegenden desselben unsicher gemacht hat. Seiner enormen Schädlichkeit wegen ist auf ihn eine Schussprämie von Fr. 30 ausgesetzt worden, eine solche von Fr. 6 auf den Fischreiher, der im Schilfe sein räuberisches Unwesen treibt.

Krankheiten sind bei Fischen des Vierwaldstättersees schon hie und da beobachtet worden, ohne ihnen grosse Bedeutung beizumessen. Alle Jahre können wir bei Hechten nach deren

Laichzeit die Beobachtung machen, dass sie auf den Seiten rote, bisweilen eiternde Flecken besitzen, die durch Verwundungen der Epidermis entstanden sind und häufig von Saprolegnien überwuchert werden.

Mit grosser Regelmässigkeit finden wir in den Kiemen der Felchen Cysten, die sehr wahrscheinlich durch Myxosporidien hervorgerufen werden, bis jetzt aber keine nachteiligen Folgen für das Befinden der Fische gezeigt haben. Ausserdem ist unter den Coregonen des Vierwaldstättersees eine andere Krankheit verbreitet, die sich darin äussert, dass an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche erbsen- bis nussgrosse Anschwellungen (Tumoren) entstehen, deren Inneres mit Sporen und einer milchweissen Flüssigkeit angefüllt ist. Genaue Untersuchungen, wie sie von Zschokke (125, 126, 127) angestellt worden sind, zeigten, dass wir es abermals mit Myxosporidien zu tun haben, welche die Gewebe der Fische infizieren, zerstören und die Tiere dadurch zu Grunde richten.

Künstliche Aufzucht und Schonzeiten der Fische.

Die Abnahme des frühern Fischreichtums kann nur zum kleinsten Teile Naturereignissen, den Feinden der Fische im Tierreiche und Fischkrankheiten zur Last gelegt werden; die grösste Schuld am Rückgange der Fische trägt der Mensch selbst. Bei den vielen Gefahren, welchen die Eier und die Jungbrut ausgesetzt sind und bei dem Umstande, dass sehr viele Eier unzweckmässig abgesetzt und mangelhaft befruchtet werden, ist der natürliche Nachwuchs zweifellos ein ganz bescheidener, und nur durch lange Schonzeiten während der Laichperiode und durch künstliche Nachhülfe bei der Befruchtung und Entwicklung der Eier kann einigermassen geholfen werden. Deshalb ist man zu der Einsicht gekommen, dass wenigstens von denjenigen Nutzfischen, deren Fang während der Laichzeit geschieht, also hauptsächlich von Salmoniden die Eier gewonnen, befruchtet, aufgezogen und die Jungfische wieder in den See eingesetzt werden müssen, wenn wir nicht noch einen grösseren Rückgang derselben verschulden wollen. In dieser Absicht sind in der Umgebung des Vierwaldstättersees mehrere Fischbrutanstalten eingerichtet worden, so in Luzern, Buochs,

Brunnen, Silenen und Sachseln, in welchen für die Aufzucht der jungen Fische die grösste Sorgfalt verwendet wird. Hierin besitzen wir eines der wirksamsten Mittel, um eine Verarmung der Gewässer an Fischen zu verhindern und die früher auf unvernünftige Art und Weise ausgebeuteten Seen wieder zu bevölkern. Ebenso wichtig, wenn nicht noch wichtiger als die künstliche Aufzucht erscheint mir der Schutz der Fische zur Laichzeit. Beim Durchgehen der Gesetze und Verordnungen finden wir auch, dass man in neuerer Zeit in der Schweiz den Fischen in dieser Hinsicht in weitgehendstem Masse entgegengekommen ist.

Im Vierwaldstättersee sind von den Fischern folgende Schonzeiten während des Jahres einzuhalten:

1. Oktober bis 1. Januar Schonzeit für Forellen, Rötel und Balchen [23. November bis 5. Dezember Balchenfang gestattet].
20. September bis 1. Januar Schonzeit für Weissfische.
25. Juli bis 1. Oktober Schonzeit für Edelfische [Grundnetze verboten, Schwebnetze gestattet].
1. April bis 15. Juni Gebrauch der Zuggarne verboten.
15. April bis Ende Mai Gebrauch aller Netze und Garne verboten.

Ein ständiges Schonrevier befindet sich bei der Achereggbrücke, d. h. beim schmalen Uebergang des Hergiswyler-Beckens in den Alpnachersee, um den Fischen freien Durchgang zu ermöglichen. In den Urkunden ist dieses Schonrevier schon seit mehreren Jahrhunderten aufgezeichnet, das Verbot, dort nicht zu fischen, jedoch nicht strenge durchgeführt worden, bis vor wenigen Jahren durch vorzügliche Aufsichtsorgane und strenge Bussen dieser Verordnung die gebührende Geltung verschafft wurde.

Da die Fische heute allerorts durch Ausfüllung und Korrektion der Ufer ihrer natürlichen Laichplätze beraubt werden, wäre es angezeigt, weitere Schonreviere zu bestimmen, z. B. sollte der mit Schilfpflanzen reich versehene hintere Abschnitt der Horwer Bucht bei Winkel als Schonrevier bezeichnet werden, weil hier die schönsten Laichplätze für Frühjahrs- und Sommerlaicher zu finden sind, und die Fische hier überdies den Vorteil geniessen, durch Dampfschiffwellen nicht belästigt zu werden.



Die Parasiten der Fische des Vierwaldstättersees.

I. Faunistischer Teil.

Von den 30 im Vierwaldstättersee vorkommenden Fischarten konnten 26 auf die Anwesenheit von Parasiten geprüft werden; vier Spezies, *Alburnus bipunctatus* L., *Cobitis barbatula* L., *Trutta salar* L. und *Petromyzon fluviatilis* L., konnten ihrer Seltenheit wegen nicht zur Untersuchung gelangen. Insgesamt wurden 541 Fische geöffnet, die sich folgendermassen auf die 26 Arten verteilen:

Fische	Zahl der Exempl.	Mit Parasiten	Ohne Parasiten	Infizierte Tiere in $^0/_0$
Perca fluviatilis	59	51	8	86,4
Cottus gobio	18	12	6	66,7
Lota vulgaris	37	37	0	100
Cyprinus carpio	11	1	10	9,1
Tinca vulgaris	11	3	8	27,3
Barbus fluviatilis	2	2	0	100
Gobio fluviatilis	12	3	9	25
Abramis brama	37	16	21	43,3
Blicca bjoerkna	17	5	12	29,4
Alburnus lucidus	61	33	28	54,1
Scardinius erythrophthalmus	2	2	0	100
Leuciscus rutilus	57	12	45	21,1
Squalius cephalus	5	5	0	100
Squalius leuciscus	20	11	9	55
Squalius agassizii	1	1	0	100
Phoxinus laevis	13	2	11	15,4
Chondrostoma nasus	6	4	2	66,7
Esox lucius	12	12	0	100
Anguilla vulgaris	14	9	5	64,3
Coregonus wartmanni nobilis	26	24	2	92,3
Coregonus exiguus albellus	44	38	6	86,4
Coregonus schinzii helveticus	6	6	0	100
Thymallus vulgaris	1	1	0	100
Salmo salvelinus	46	33	13	71,7
Trutta lacustris	22	17	5	77,3
Petromyzon planeri	1	0	1	0
Total	541	340	201	62,84

Der Uebersicht halber habe ich in obige Tabelle auch die Zahl der infizierten und diejenige der parasitenfreien Fische aufgenommen. Aus ihr geht hervor, dass beinahe zwei Drittel aller untersuchten Individuen mit Schmarotzern versehen waren und die Raubfische eine höhere Prozentzahl infizierter Tiere aufzuweisen haben, als die mit vegetabilischen Stoffen sich ernährenden Fische.

Die folgenden statistischen Tabellen mögen dazu dienen, die Orientierung über die gefundenen Parasiten und ihre Verteilung in der nach ihnen untersuchten Fischfauna zu erleichtern. Die Tabelle I gibt uns Aufschluss über die in den Fischen des Vierwaldstättersees vorkommenden Parasiten und die Zahl der Wirte, in denen sie gefunden wurden. In der zweiten Zusammenstellung werden die bei den einzelnen Wirten vorkommenden Schmarotzer aufgeführt mit Angabe der von ihnen bewohnten Organe. In Tabelle III finden wir eine systematische Zusammenfassung der im zweiten Verzeichnis enthaltenen Daten, und Tabelle IV endlich nennt uns die Wirte, welche von jeder einzelnen Helminthenspezies bewohnt waren.

Tabelle I.

Parasiten:	Zahl der Wirte:
1. *Caryophyllaeus mutabilis* Rud.	5
2. *Cyathocephalus truncatus* Pallas	3
3. *Abothrium infundibuliforme* Rud.	6
4. *Bothriocephalus rectangulus* Rud.	1
5. *Dibothriocephalus latus* L. (Larven) . . .	2
6. *Bothriocephalus spec.* } Larven	1
7. *Bothriocephalus spec.* } Larven	1
8. *Triaenophorus nodulosus* Rud.	10
9. *Proteocephalus ocellatus* Rud.	4
10. *Proteocephalus longicollis* Rud.	9
11. *Proteocephalus torulosus* Batsch	8
12. *Proteocephalus macrocephalus* Creplin . .	1
13. *Distomum nodulosum* Zed.	1
14. *Distomum globiporum* Rud.	0
15. *Gyrodactylus elegans* v. Nordm.	2

Parasiten:	Zahl der Wirte:
16. *Dactylogyrus spec.*	3
17. *Diplostomum spec.*	2
18. *Ascaris acus* Bloch	9
19. *Ascaris tenuissima* Rud.	5
20. *Ascaris truncatula* Rud.	2
21. *Ascaris labiata* Rud.	1
22. *Ascaris obtusocaudata* Rud.	1
23. *Cucullanus elegans* Zed.	3
24. *Filaria conoura* v. Linstow	3
25. *Ancryacanthus denudatus* Duj.	3
26. *Ancryacanthus filiformis* Zschokke	3
27. *Ichthyonema sanguineum* Rud.	3
28. *Ichthyonema ovatum* Dies.	3
29. *Nematoxys tenerrimus* v. Linstow	1
30. *Echinorhynchus proteus* Westrumb	4
31. *Echinorhynchus angustatus* Rud.	2
32. *Echinorhynchus clavaeceps* Zed.	8
33. *Echinorhynchus clavula* Duj.	1
34. *Henneguya psorospermica* Thél.	2
35. *Henneguya zschokkei* Gurley	2
36. *Myxosoma dujardini* Thél.	2
37. *Myxobolus mülleri* Bütschli	2
38. *Myxobolus ellipsoides* Thél.	4
39. *Myxobolus oviformis* Thél.	1
40. *Myxobolus piriformis* Thél.	1
41. *Myxobolus spec.*	1
42. *Myxobolus spec.*	2
43. *Myxobolus spec.*	1
44. *Ergasilus Sieboldi* v. Nordm.	19
45. *Ichthyobdella geometra* Blainville	4

Tabelle II.

1. *Perca fluviatilis* L.

Cyathocephalus truncatus Pallas (Darm, Magen).
Abothrium infundibuliforme Rud. (Darm).
Triaenophorus nodulosus Rud. (Leber, Darm).
Proteocephalus longicollis Rud. (Darm, Oesophag).
Proteocephalus torulosus Batsch (Oesophag, Magen, Darm, App. pylor.).
Distomum nodulosum Zed. (Darm).
Dactylogyrus spec. (Kiemen).
Ascaris acus Bloch (Leber).
Ascaris tenuissima Rud. (App. pylor.).
Ascaris truncatula Rud. (Darm, Magen).
Cucullanus elegans Zed. (App. pylor., Darm).
Echinorhynchus proteus Westrumb (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Henneguya psorospermica Thél. (Kiemen).
Myxosoma dujardini Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

2. *Cottus gobio* L.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Leber, Darm).
Ascaris acus Bloch (Leber, Darm).
Ascaris tenuissima Rud. (Darm).
Ichthyonema sanguineum Rud. (Leibeshöhle).
Ichthyonema ovatum Dies. (Leibeshöhle).
Echinorhynchus proteus Westrumb (Darm, Magen, Bindegewebe).
Echinorhynchus angustatus Rud. (Darm).
Echinorhynchus clavula Duj. (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

3. *Lota vulgaris* Cuv.

Cyathocephalus truncatus Pallas (App. pylor., Darm, Magen).
Abothrium infundibuliforme Rud. (Darm).
Bothriocephalus spec. (Larve im Bindegewebe).
Triaenophorus nodulosus Rud. (Larven im Bindegewebe der Leber).

Ascaris tenuissima Rud. (Darm, Magen, App. pylor.).
Ascaris truncatula Rud. (Darm).
Cucullanus elegans Zed. (Darm).
Filaria conoura von Linstow (Darm, Magen, App. pylor.).
Ancryacanthus filiformis Zschokke (App. pylor.).
Echinorhynchus proteus Westrumb (App. pylor., Darm, Larve im Peritoneum).
Echinorhynchus angustatus Rud. (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm, App. pylor.).

4. ***Cyprinus carpio*** L.

Gyrodactylus elegans v. Nordm. (Körperdecke und Kiemen).

5. ***Tinca vulgaris*** Cuv.

Filaria conoura v. Linstow (Kiemenhöhle).
Ancryacanthus filiformis Zschokke (Darm).
Myxobolus piriformis Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

6. ***Barbus fluviatilis*** Agass.

Bothriocephalus rectangulus Rud. (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Myxobolus mülleri Bütschli (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

7. ***Gobio fluviatilis*** Cuv.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

8. ***Abramis brama*** L.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm, Magen).
Gyrodactylus elegans v. Nordm. (Körperdecke und Kiemen).
Dactylogyrus spec. (Kiemen).
Diplostomum spec. (Körperdecke, Kiemen).
Ascaris acus Bloch (Darm).
Ichthyonema sanguineum Rud. (Leibeshöhle).

Ichthyonema ovatum Dies. (Leibeshöhle).
Myxobolus ellipsoides Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

9. *Blicca bjoerkna* L.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

10. *Alburnus lucidus* Heck.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm).
Proteocephalus longicollis Rud. (Darm).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Ancryacanthus denudatus Duj. (Darm).
Ancryacanthus filiformis Zschokke (Darm).
Myxobolus mülleri Bütschli (Auge).
Myxobolus ellipsoides Thél. (Kiemen).
Myxobolus oviformis Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

11. *Scardinius erythrophthalmus* L.

Distomum globiporum Rud. (Darm).
Dactylogyrus spec. (Kiemen).
Diplostomum spec. (Körperdecke, Kiemen).

12. *Leuciscus rutilus* L.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Ascaris acus Bloch (Darm).
Ancryacanthus denudatus Duj. (Darm).
Ichthyonema sanguineum Rud. (Leibeshöhle).
Ichthyonema ovatum Dies. (Leibeshöhle).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Myxobolus ellipsoides Thél. (Kiemen).

13. ***Squalius cephalus*** L.

Proteocephalus longicollis Rud. (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Myxobolus ellipsoides Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

14. ***Squalius leuciscus*** L.

Abothrium infundibuliforme Rud. (Darm).
Proteocephalus longicollis Rud. (Darm).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Ascaris acus Bloch (Peritoneum).
Ascaris tenuissima Rud. (Darm).
Ancryacanthus denudatus Duj. (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Myxosoma dujardini Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

15. ***Squalius agassizii*** Heck.

Distomum globiporum Rud. (Darm).

16. ***Phoxinus laevis*** Agass.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

17. ***Chondrostoma nasus*** L.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Darm).
Distomum globiporum Rud. (Darm).
Myxobolus spec. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

18. ***Esox lucius*** L.

Dibothriocephalus latus L. (Larve in Leibeshöhle).
Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm, Magen).

Proteocephalus longicollis Rud. (Darm).
Ascaris acus Bloch (Darm, Magen).
Echinorhynchus proteus Westrumb (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Henneguya psorospermica Thél. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).
Ichthyobdella geometra Bl. (Körperdecke).

19. **Anguilla vulgaris** Flem.

Proteocephalus macrocephalus Creplin (Darm).
Ascaris acus Bloch (Darm).
Ascaris labiata Rud. (Darm).
Cucullanus elegans Zed. (Darm).
Filaria conoura v. Linstow (Darm).
Nematoxys tenerrimus v. Linstow (Darm).
Echinorhynchus clavaeceps Zed. (Darm).
Myxobolus spec. (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

20. **Coregonus wartmanni nobilis** Fat.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Muskulatur).
Proteocephalus ocellatus Rud. (App. pylor., Darm, Magen).
Proteocephalus longicollis Rud. (App. pylor., Darm, Magen).
Henneguya zschokkei Gurley (Muskulatur, Kiemen).
Myxobolus spec. (Kiemen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

21. **Coregonus exiguus albellus** Fat.

Abothrium infundibuliforme Rud. (Magen).
Bothriocephalus spec. (Larven in Muskulatur).
Triaenophorus nodulosus Rud. (Muskulatur, Darm).
Proteocephalus ocellatus Rud. (App. pylor., Darm, Magen).
Proteocephalus longicollis Rud. (App. pylor., Darm, Magen).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Henneguya zschokkei Gurley (Kiemen).
Myxobolus spec. (Kiemen).

Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).
Ichthyobdella geometra Bl. (Körperdecke).

22. ***Coregonus schinzii helveticus*** Fat.

Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm).
Proteocephalus ocellatus Rud. (App. pylor., Darm).
Proteocephalus longicollis Rud. (App. pylor., Darm).
Proteocephalus torulosus Batsch (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).

23. ***Thymallus vulgaris*** Agass.

Ascaris acus Bloch (Larve in Leber).

24. ***Salmo salvelinus*** L.

Cyathocephalus truncatus Pallas (App. pylor., Magen).
Abothrium infundibuliforme Rud. (App. pylor., Darm).
Triaenophorus nodulosus Rud. (Darm).
Proteocephalus ocellatus Rud. (App. pylor., Darm).
Proteocephalus longicollis Rud. (App. pylor., Darm).
Proteocephalus torulosus Rud. (Darm).
Ascaris acus Bloch (Darm).
Ascaris tenuissima Rud. (Darm).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).
Ichthyobdella geometra Bl. (Körperdecke).

25. ***Trutta lacustris*** L.

Abothrium infundibuliforme Rud. (App. pylor., Darm).
Dibothriocephalus latus L. (Larve im Vorderdarm).
Ascaris obtusocaudata Rud. (Darm, Magen).
Ergasilus Sieboldi v. Nordm. (Kiemen).
Ichthyobdella geometra Bl. (Körperdecke).

Das einzige untersuchte Exemplar von *Petromyzon planeri* Bl. beherbergte keine Parasiten.

Tabelle III.

	Cestoden	Trematoden	Nematoden	Acantho-cephalen	Myxosporidien	Copepoden	Hirudineen	TOTAL
Perca fluviatilis	5	2	4	2	2	1	—	16
Cottus gobio	1	—	4	3	—	1	—	9
Lota vulgaris	4	—	5	3	—	—	—	12
Cyprinus carpio	—	1	—	—	—	—	—	1
Tinca vulgaris	—	—	2	—	1	1	—	4
Barbus fluviatilis	1	1	—	—	1	1	—	4
Gobio fluviatilis	2	—	—	—	—	1	—	3
Abramis brama	1	4	3	—	1	1	—	10
Blicca bjoerkna	2	—	—	1	—	1	—	4
Alburnus lucidus	3	1	2	—	3	1	—	10
Scardinius erythrophthalmus	—	3	—	—	—	—	—	3
Leuciscus rutilus	1	1	4	1	1	—	—	8
Squalius cephalus	1	1	—	1	1	1	—	5
Squalius leuciscus	3	1	3	1	1	1	—	10
Squalius agassizii	—	1	—	—	—	—	—	1
Phoxinus laevis	1	—	—	—	—	1	—	2
Chondrostoma nasus	1	1	—	—	1	1	—	4
Esox lucius	3	—	1	2	1	1	1	9
Anguilla vulgaris	1	—	5	1	1	1	—	9
Coregonus wartmanni nobilis	3	—	—	—	2	1	—	6
Coregonus exiguus albellus	6	—	—	—	2	1	1	10
Coregonus schinzii helveticus	4	—	—	—	—	1	—	5
Thymallus vulgaris	—	—	1	—	—	—	—	1
Salmo salvelinus	6	—	2	—	—	1	1	10
Trutta lacustris	2	—	1	—	—	1	1	5

Tabelle IV.

Parasiten:	Wirte:
Caryophyllaeus mutabilis	*Gobio fluviatilis, Abramis brama, Blicca bjoerkna, Leuciscus rutilus, Chondrostoma nasus.*
Cyathocephalus truncatus	*Perca fluviatilis, Lota vulgaris, Salmo salvelinus.*
Abothrium infundibuliforme	*Perca fluviatilis, Lota vulgaris, Squalius leuciscus, Coregonus exig. albellus, Salmo salvelinus, Trutta lacustris.*
Bothriocephalus rectangulus	*Barbus fluviatilis.*
Dibothriocephalus latus	*Esox lucius, Trutta lacustris.*

Parasiten:	Wirte:
Bothriocephalus spec.	*Coregonus exiguus albellus.*
Bothriocephalus spec.	*Lota vulgaris.*
Triaenophorus nodulosus	*Perca fluviatilis, Cottus gobio, Lota vulgaris, Alburnus lucidus, Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv., Phoxinus laevis, Esox lucius, Salmo salvelinus.*
Proteocephalus ocellätus	*Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv., Salmo salvelinus.*
Proteocephalus longicollis	*Perca fluviatilis, Alburnus lucidus, Squalius cephalus, Squalius leuciscus, Esox lucius, Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv., Salmo salvelinus.*
Proteocephalus torulosus	*Perca fluviatilis, Gobio fluviatilis, Blicca bjoerkna, Alburnus lucidus, Squalius leuciscus, Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv, Salmo salvelinus.*
Proteocephalus macrocephalus	*Anguilla vulgaris.*

Parasiten:	Wirte:
Distomum nodulosum	*Perca fluviatilis.*
Distomum globiporum	*Barbus fluviatilis, Abramis brama, Alburnus lucidus, Scardinius erythrophthalmus, Leuciscus rutilus, Squalius cephalus, Squalius leuciscus, Squalius agassizii, Chondrostoma nasus.*
Gyrodactylus elegans	*Cyprinus carpio, Abramis brama.*
Dactylogyrus spec.	*Perca fluviatilis, Abramis brama, Scardinius erythrophthalmus.*
Diplostomum spec.	*Abramis brama, Scardinius erythrophthalmus.*

Parasiten:	Wirte:
Ascaris acus	*Perca fluviatilis, Cottus gobio, Abramis brama, Leuciscus rutilus, Squalius leuciscus, Esox lucius, Anguilla vulgaris, Thymallus vulgaris, Salmo salvelinus.*
Ascaris tenuissima	*Perca fluviatilis, Cottus gobio, Lota vulgaris, Squalius leuciscus, Salmo salvelinus.*
Ascaris truncatula	*Perca fluviatilis, Lota vulgaris.*
Ascaris labiata	*Anguilla vulgaris.*
Ascaris obtusocaudata	*Trutta lacustris.*
Cucullanus elegans	*Perca fluviatilis, Lota vulgaris, Anguilla vulgaris.*
Filaria conoura	*Lota vulgaris, Tinca vulgaris, Anguilla vulgaris.*
Ancryacanthus denudatus	*Alburnus lucidus, Leuciscus rutilus, Squalius leuciscus.*
Ancryacanthus filiformis	*Lota vulgaris, Tinca vulgaris, Alburnus lucidus.*
Ichthyonema sanguineum	*Cottus gobio, Abramis brama, Leuciscus rutilus.*
Ichthyonema ovatum	*Cottus gobio, Abramis brama, Leuciscus rutilus.*
Nematoxys tenerrimus	*Anguilla vulgaris.*

Parasiten:	Wirte:
Echinorhynchus proteus	*Perca fluviatilis, Cottus gobio, Lota vulgaris, Esox lucius.*
Echinorhynchus angustatus	*Cottus gobio, Lota vulgaris.*
Echinorhynchus clavaeceps	*Perca fluviatilis, Lota vulgaris, Blicca bjoerkna, Leuciscus rutilus, Squalius cephalus, Squalius leuciscus, Esox lucius, Anguilla vulgaris.*
Echinorhynchus clavula	*Cottus gobio.*

Parasiten:	Wirte:
Henneguya psorospermica	*Perca fluviatilis, Esox lucius.*
Henneguya zschokkei	*Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb.*
Myxosoma dujardini	*Perca fluviatilis, Squalius leuciscus.*
Myxobolus mülleri	*Barbus fluviatilis, Alburnus lucidus.*
Myxobolus ellipsoides	*Abramis brama, Alburnus lucidus, Leuciscus rutilus, Squalius cephalus.*
Myxobolus oviformis	*Alburnus lucidus.*
Myxobolus piriformis	*Tinca vulgaris.*
Myxobolus spec.	*Chondrostoma nasus.*
Myxobolus spec.	*Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb.*
Myxobolus spec.	*Anguilla vulgaris.*
Ergasilus Sieboldi	*Perca fluviatilis, Cottus gobio, Tinca vulgaris, Barbus fluviatilis, Gobio fluviatilis, Abramis brama, Blicca bjoerkna, Alburnus lucidus, Squalius cephalus, Squalius leuciscus, Phoxinus laevis, Chondrostoma nasus, Esox lucius, Anguilla vulgaris, Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv., Salmo salvelinus, Trutta lacustris.*
Ichthyobdella geometra	*Esox lucius, Coregonus exig. alb., Salmo salvelinus, Trutta lacustris.*

Die Schmarotzerfauna der Vierwaldstätterseefische weist somit einen Bestand von mindestens 45 Arten von Parasiten auf; von diesen entfallen auf die Cestoden 12, auf die Trematoden 5, auf die Nematoden 12, zu den Acanthocephalen gehören 4, zu den Myxosporidien 10 Arten; die Crustaceen und die Hirudineen endlich sind je durch eine Art vertreten.

Die grosse Verbreitung, deren sich die Parasiten dieses Süsswasserbeckens erfreuen, ist aus der grossen Zahl der Wirte ersichtlich, die ein und derselben Schmarotzerart als Aufenthaltsort dienen kann. Besonders deutlich tritt sie dadurch hervor,

dass der Parasitenbestand für eine beträchtliche Zahl von Fischen gegenüber der von Linstowschen Helminthologie und deren Nachtrag, sowie der neueren Litteratur einen Zuwachs erfahren hat. Folgende Schmarotzer wurden zum ersten Mal in den betreffenden Wirten nachgewiesen:

1. *Abothrium infundibuliforme* Rud. in *Squalius leuciscus.*
2. *Bothriocephalus spec.* (Larven) in *Lota vulgaris, Coregonus exiguus albellus.*
3. *Triaenophorus nodulosus* Rud. in *Alburnus lucidus, Phoxinus laevis, Coreg. wartm. nob., Coreg. exig. alb., Coreg. schinzii helv.*
4. *Proteocephalus longicollis* Rud. in *Perca fluviatilis, Alburnus lucidus, Squalius cephalus, Squalius leuciscus.*
5. *Proteocephalus torulosus* Batsch in *Gobio fluviatilis, Blicca bjoerkna, Salmo salvelinus.*
6. *Distomum globiporum* Rud. in *Squalius agassizii.*
7. *Ascaris acus* Bloch in *Perca fluviatilis, Cottus gobio, Abramis brama, Squalius leuciscus, Anguilla vulgaris, Thymallus vulgaris, Salmo salvelinus.*
8. *Ascaris tenuissima* Rud. in *Perca fluviatilis, Cottus gobio, Squalius leuciscus, Salmo salvelinus.*
9. *Ascaris truncatula* Rud. in *Lota vulgaris.*
10. *Filaria conoura* v. Linstow in *Lota vulgaris, Tinca vulgaris.*
11. *Ancryacanthus denudatus* Duj. in *Squalius leuciscus.*
12. *Ancryacanthus filiformis* Zschokke in *Lota vulgaris, Tinca vulgaris.*
13. *Ichthyonema sanguineum* Rud. in *Cottus gobio.*
14. *Ichthyonema ovatum* Dies. in *Cottus gobio, Abramis brama, Leuciscus rutilus.*
15. *Echinorhynchus clavaeceps* Zed. in *Blicca bjoerkna, Squalius cephalus, Esox lucius.*
16. *Echinorhynchus clavula* Duj. in *Cottus gobio.*

17. *Myxosoma dujardini* Thél. in den Kiemen von *Perca fluviatilis.*
18. *Henneguya zschokkei* Gurley in den Kiemen von *Coregonus wartm. nob., Coreg. exig. alb.*
19. *Myxobolus mülleri* Bütschli im Auge von *Alburnus lucidus.*
20. *Myxobolus ellipsoides* Thél. in den Kiemen von *Abramis brama, Alburnus lucidus, Leuciscus rutilus, Squalius cephalus.*
21. *Myxobolus spec.* in Kiemen von *Chondrostoma nasus.*
22. *Myxobolus spec.* im Darm von *Anguilla vulgaris.*

Diesen neuen Feststellungen darf nicht durchweg eine grosse Bedeutung zugeschrieben werden, da eine Anzahl der angeführten Helminthen schon längst aus nahe verwandten Fischen bekannt ist oder aber ähnliche Parasitenformen in den oben genannten Fischen aufgefunden worden sind. Einige Fälle von Parasitismus, die unser besonderes Interesse verdienen, mögen hervorgehoben werden.

Die früher für Salmoniden als charakteristisch angesehene Spezies, *Abothrium infundibuliforme*, die seither auch beim Barsch, bei der Trüsche und beim Hecht angetroffen worden ist, scheint ebenfalls bei einem Cypriniden, bei *Squalius leuciscus*, relativ günstige Lebensverhältnisse gefunden zu haben. Im ersten Augenblicke fällt uns dies als merkwürdig auf, weil alle bis jetzt bekannten Wirte dieses Schmarotzers zu den grossen Raubfischen gehören und die Cypriniden nach allgemeiner Anschauung eine von jenen vollständig verschiedene Lebensweise führen. Prüfen wir dagegen Magen- und Darminhalt des Hasels, so machen wir die Wahrnehmung, dass derselbe aus tierischer und pflanzlicher Materie sich zusammensetzt, eine Infektion mit *Abothrium infundibuliforme* somit auf dieselbe Art und Weise wie bei den Raubfischen nicht ausgeschlossen ist. Mit welchem Zwischenwirte der Parasit aufgenommen wurde, konnte nicht ermittelt werden, da es mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, ihn aus der reichhaltigen Nahrung herauszufinden.

Im vorliegenden Falle haben wir ein sprechendes Beispiel dafür, dass die Parasiten im stande sind, in weitgehendem Masse der Natur ihres Wirtes sich anzupassen.

Für den durch dreispitzige Chitinhaken am Skolex gekennzeichneten Bandwurm *Triaenophorus nodulosus* fand ich zwei neue Wirte unter den Cypriniden, von denen bereits einige Vertreter zu dessen Ernährern zählen; ausserdem war er bei den drei Coregonenarten des Sees in bescheidenem Masse anzutreffen, während sein Vorkommen in dieser Fischgattung sich bisher nur auf *Coregonus lavaretus* beschränkt hat. Auch in den übrigen Gattungen der Familie der Salmoniden ist er als beständiger Gast bekannt.

Die Larvenform von *Triaenophorus nodulosus* fand ich gewöhnlich eingekapselt im Bindegewebe der Leber von *Lota vulgaris* und *Perca fluviatilis*, hie und da in der Leber von *Cottus gobio*, ausnahmsweise im Darme kleiner Cypriniden *(Alburnus lucidus* und *Phoxinus laevis)* und einige Male in der Rückenmuskulatur von Coregonen.

Am häufigsten waren die Jugendstadien dieses Cestoden in der Leber von *Lota vulgaris* anzutreffen, wo sie in kugeligen oder eiförmigen, von zarter Wandung umgebenen Cysten zusammengeknäuelt lagen.

Der erwachsene, geschlechtsreife Schmarotzer ist der typische Bandwurm des Hechtes, dem alle erwähnten Zwischenwirte ausnahmslos zur Beute fallen. Ausser diesem bedeutendsten aller Gastgeber besitzt *Triaenophorus* im Vierwaldstättersee noch eine Anzahl anderer Hauptwirte, die verschiedenen Fischgruppen angehören.

Im Verlauf meiner Untersuchungen machte ich wiederholt die Beobachtung, dass verschiedene der gefundenen Zwischenwirte im Darmkanal die geschlechtsreife Form dieses Bandwurmes beherbergten, während die Leber oder die Muskulatur mit den Larvenstadien infiziert war; es gibt somit Individuen, die die Eigenschaften eines Haupt- und Zwischenwirtes für *Triaenophorus* gleichzeitig in sich vereinigen. Im Folgenden finden wir eine Zusammenstellung der Wirte dieses Cestoden im Vierwaldstättersee:

Zwischenwirte:	Hauptwirte:	Zwischen- und Hauptwirte zugleich:
Lota vulgaris	*Esox lucius*	
Perca fluviatilis	*Perca fluviatilis*	*Perca fluviatilis*
Cottus gobio	*Cottus gobio*	*Cottus gobio*
Coreg. wartm. nob.	*Coreg. wartm. nob.*	*Coreg. wartm. nob.*
Coreg. exig. alb.	*Coreg. exig. alb.*	*Coreg. exig. alb.*
Coreg. schinzii helv.	*Coreg. schinzii helv.*	*Coreg. schinzii helv.*
Alburnus lucidus	*Salmo salvelinus*	
Phoxinus laevis		

Es ist auffallend, dass *Lota vulgaris*, die häufig in Magen und Darm Ueberreste kleiner Cypriniden aufwies, nicht ein einziges Mal als Hauptwirt auftritt, dagegen beständig *Triaenophoruslarven* in Menge beherbergt.

In dem Auftreten mehrerer, verschiedenartiger Zwischenwirte, die sich gegenseitig in ihrer Rolle ersetzen können, ist die Möglichkeit gegeben, dass *Triaenophorus nodulosus* verschiedene Entwicklungsbahnen einschlägt, um zu demselben Ziel, der Geschlechtsreife im Darme des Hauptwirtes, zu gelangen. Noch mannigfaltigere Variationen erfährt die Entwicklungsgeschichte dieses Schmarotzers dadurch, dass er nicht nur verschiedene Zwischenwirte, sondern auch mehrere, verschiedenen Fischgruppen angehörende Hauptwirte besitzt. Seine weite Verbreitung verdankt er in erster Linie der grossen Anpassungsfähigkeit an seine Wirte.

Auf welche Art und Weise die Larventiere von den Zwischenträgern auf die Hauptwirte gelangen, ist durch die räuberische Lebensweise der letztern gegeben; denn nicht nur beim Hecht, sondern auch bei Barsch, Groppe und Rötel habe ich in den Gedärmen Ueberreste von Zwischenwirten nachweisen können.

Anders steht es bei den Coregonen, in deren Darmschlauche nie Fischüberreste nachgewiesen werden konnten. Unwillkürlich drängt sich uns deshalb die Frage auf, ob hier nicht andere Tiere als Zwischenträger funktionieren können. Vielleicht sind es Mollusken, Insektenlarven oder kleine im Wasser in unzähliger Menge sich tummelnde Crustaceen, die bei Felchen als Speisereste massenhaft angetroffen wurden.

Dagegen wäre wieder einzuwenden, dass die Felchen, wenn Crustaceen wirklich als Ueberträger dienten, weit öfter und in grösserer Zahl mit *Triacnophorus* infiziert sein müssten, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Genaues hierüber entzieht sich einstweilen noch unseren Kenntnissen. Nun bleibt noch die Frage offen, wie die Zwischenwirte in den Besitz der embryonenhaltigen Eier gelangen. — *Triaenophorus nodulosus* ist ein gewöhnlicher und massenhaft auftretender Schmarotzer. In geschlechtsreifem Zustande gibt er eine Unmenge embryonenhaltiger Eier ab, die in dem stehenden Wasser relativ günstige Bedingungen für ihr Fortkommen finden. Teilweise setzen sie sich an die Wasserpflanzen, teilweise halten sie sich schwebend im Wasser. Die hauptsächlich mit vegetabilischen Stoffen sich ernährenden Fische werden unwillkürlich durch den Genuss von Pflanzenteilen mit den Eiern infiziert, während andere mehr per Zufall mit denselben sich beladen. Im Verdauungskanal schlüpfen die Embryonen aus ihren Eihüllen heraus, durchbrechen die Darmwandung und suchen namentlich das Bindegewebe der Leber auf — können auch auf dem Blutwege dorthin gelangen —, wo sie als Larven zur Ruhe kommen, indem sie vom Wirte eingekapselt werden.

Ferner ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass Insekten oder Crustaceen eine Rolle als Vermittler übernehmen, so dass die Fische durch Vertilgen derselben in den Besitz der Eier gelangen.

Alle die veränderlichen Entwicklungsbahnen des *Triaenophorus nodulosus* weisen uns darauf hin, dass die Entwicklung parasitischer Würmer nicht immer an ein bestimmtes Schema gebunden ist, sondern sehr oft den Verhältnissen der Umgebung sich anzupassen weiss.

Proteocephalus longicollis ist bisher nur bei Salmoniden und dem Hecht gefunden worden. Meine Funde desselben bei den früher erwähnten *Cypriniden* und *Perca fluviatilis* beweisen dagegen, dass auch dieser Proteocephale bestrebt ist, seinen Verbreitungsbezirk zu erweitern. Wir müssen Riggenbach (96) darin unterstützen, wenn er bemerkt, dass es nicht einen Proteocephalen gebe, der für eine Fischart allein charakteristisch wäre, und dass der Nachteil, welcher für ihn aus dem

spärlichen Auftreten als Spezies und Individuum resultiert, durch die leichte Anpassung an verschiedene Wirte einigermassen wieder beseitigt werde. Eine Ausnahme hievon macht aber *Proteocephalus macrocephalus* Creplin, der, wie meine eigenen Untersuchungen und angestellte Vergleiche mit andern faunistischen Arbeiten beweisen, einzig und allein bei *Anguilla vulgaris* nachgewiesen werden konnte.

Dass *Proteocephalus torulosus* vor allem unter den Cypriniden seinen Wohnort sucht, ist längst bekannt; deshalb ist es uns leicht erklärlich, dass neuerdings auch *Gobio fluviatilis* und *Blicca bjoerkna* zu dessen Wirten gezählt werden müssen. Wichtiger ist dagegen, dass dieser Proteocephale unter den Salmoniden, wo er bisher nur bei *Coregonus fera* angetroffen wurde, in *Salmo salvelinus* einen neuen Wirt gefunden hat. Obschon er sich in dieser Fischfamilie nur vereinzelt ansiedelt und unter 46 geöffneten Röteln ein einziges Exemplar von *Proteocephalus torulosus* sich vorfand, so besitzen wir in diesem Umstande doch ein weiteres Argument für das Bestreben der Proteocephalen, sich möglichst weit zu verbreiten.

Der stattlichen Anzahl von Wirten, die *Distomum globiporum* eine günstige Wohnstätte bieten und sozusagen ausschliesslich den Cypriniden angehören, kann ich in *Squalius agassizii* einen neuen Gesellschafter beifügen.

Die Nematodenspezies *Ascaris tenuissima*, die bis jetzt nur aus zwei Vertretern der *Anacanthini*, *Merlangus vulgaris* und *Lota vulgaris*, bekannt war, habe ich im Vierwaldstättersee in ganz verschiedenen Fischarten angetroffen, so dass dieser Parasit kaum einer Fischfamilie als charakteristisch zugesprochen werden kann, was ich, so weit es meine eigenen Beobachtungen gestatten, auch auf die übrigen gefundenen Nematoden ausgedehnt wissen möchte. Eine Ausnahme hievon macht höchstens *Ancryacanthus denudatus*, der lediglich nur Cypriniden infiziert. Ueber die Verbreitung der einzelnen Nematodenspezies ist man noch sehr im Unklaren, so dass weitere Untersuchungen voraussichtlich noch neue Wirte zu Tage fördern werden, sind doch die mit dauerhaften Schalen umgebenen Nematodeneier wesentlich dazu geeignet, eine möglichst weite Verbreitung der Fadenwürmer zu begünstigen.

Meine Vermutungen werden denn auch bestätigt durch die ausgedehnte Verbreitung von *Ascaris acus*, die ich sowohl in larvärem als auch erwachsenem Zustande in den verschiedenartigsten Fischgruppen anzutreffen Gelegenheit hatte.

Da *Ascaris truncatula* in *Perca fluviatilis* und *Salmo salvelinus* ihren Wohnsitz findet, so lag die Möglichkeit nahe, sie auch in *Lota vulgaris* anzutreffen, weil diese mit jenen in ihren räuberischen Eigenschaften harmoniert.

Die eher seltene und sporadisch auftretende *Filaria conoura* hat in *Lota vulgaris* und *Tinca vulgaris* zwei neue Wirte erhalten.

Die beiden interessanten Nematoden *Ichthyonema sanguineum* und *Ichthyonema ovatum*, die hauptsächlich Cypriniden als Wirte bevorzugen, haben sich auch bei *Cottus gobio* eingestellt. Es fällt dies um so weniger auf, als wir in der Groppe eine Fischart vor uns haben, die Aufenthaltsort und Nahrung mit den Karpfenfischen teilt. Wer die Rolle des Zwischenwirtes für *Ichthyonema sanguineum* übernimmt, ist noch unbestimmt. Von Linstow (63) vermutet zwar, einen solchen in *Asellus aquaticus* gefunden zu haben, da er in der Leibeshöhle einer Wasserassel eine Nematodenlarve mit einer den Embryonen von *Ichthyonema sanguineum* gleichenden Körperform uneingekapselt beobachtet hatte. Er fügt allerdings bei, dass das Schwanzende dieser Larve verhältnismässig viel kürzer ist als bei den genannten Embryonen. Hierin liegt meines Erachtens kein Hindernis, die gefundene Nematodenlarve als ein Jugendstadium von *Ichthyonema sanguineum* zu betrachten; denn es ist sehr wahrscheinlich, dass der lange Schwanz der Embryonen, den sie nach Verlassen des Muttertieres wohl gebrauchen können, um sich im Wasser schwebend zu erhalten, nach Bezug des Zwischenwirtes eine Reduktion erfährt, da er seiner Aufgabe, beim Aufsuchen eines Zwischenträgers dienlich zu sein, zur Genüge nachgekommen ist. Die Vermutungen von Linstows kann ich deshalb auch unterstützen, weil die von mir geöffneten Groppen ebenfalls Wasserasseln verschlungen hatten.

Zu den bereits bekannten Wirten von *Echinorhynchus clavaeceps* kommen neu hinzu *Blicca bjoerkna* und *Squalius cephalus*, ferner *Esox lucius*, der als grösster aller Räuber einer grossen Zahl von Parasitenarten als Wohnstätte dient.

Echinorhynchus clavula, dessen Verbreitungsbezirk noch sehr dürftig umgrenzt ist, hat in *Cottus gobio* einen neuen Wirt gefunden.

Ganz besonderes Interesse verdient das Vorkommen und die Verbreitung der *Myxosporidien*, einer Unterabteilung der Sporozoen, die ich hauptsächlich im Sporenzustande in den Kiemen der Fische encystiert angetroffen habe. Für einige Spezies ist es mir gelungen, eine Anzahl neuer Wirte ausfindig zu machen und ihr Auftreten in Organen zu konstatieren, in denen sie bisher noch nicht nachgewiesen worden sind; ausserdem entdeckte ich in den Kiemen von *Chondrostoma nasus* und im Darme von *Anguilla vulgaris* Sporen der Gattung *Myxobolus*, für welche ich mit keiner der bis jetzt bekannten Myxobolusarten eine Identifikation für möglich halte. Insofern mir mein Material es erlaubt, werde ich eine Beschreibung derselben folgen lassen.

Die von Zschokke (125) in der Muskulatur der Coregonen des Vierwaldstättersees beobachtete *Henneguya zschokkei* Gurley fand ich in wenigen Fällen auch in den Kiemen von *Coregonus exiguus albellus* und *Coregonus wartmanni nobilis*.

Die Sporen von *Myxosoma dujardini* Thél., die nur aus Cysten in den Kiemen von Cypriniden bekannt waren, habe ich auch in den Kiemen von *Perca fluviatilis* angetroffen, diejenigen von *Myxobolus mülleri* Bütschli ausser in den Kiemen von *Barbus fluviatilis*, wo sie früher schon erkannt worden sind, auch im Auge von *Alburnus lucidus*.

Myxobolus ellipsoides Thél. sucht seine Herberge nur unter Cypriniden, unter denen ich vier neue Wirte dieser Myxosporidie gefunden habe: *Abramis brama*, *Alburnus lucidus*, *Leuciscus rutilus* und *Squalius cephalus*. Sie befällt sozusagen nur die Kiemen dieser Fische; nur bei *Tinca vulgaris* ist sie schon in andern Organen, wie Niere, Milz, Leber, Schwimmblase und Darm festgestellt worden (114).

Die grosse Zahl neuer Wirte ist das beste Zeichen dafür, dass in stehenden Gewässern den Schmarotzern grösstmöglichste Gelegenheit geboten ist, ihren Verbreitungsbezirk zu erweitern. Vor allem finden hier die im Wasser schwebenden Entwicklungsstadien von Parasiten günstigere Bedingungen zu ihrem Fortkommen, als sie Flüsse und Bäche zu bieten vermögen, und

zudem ist die Nahrung der Fische, in der wir den wichtigsten Vermittler der Schmarotzer erblicken, in einem ruhenden Gewässer eine viel reichhaltigere als in einem fliessenden.

Aus den eingangs aufgestellten Tabellen können mancherlei Schlüsse über das Vorkommen und die allgemeine Verbreitung der Helminthen in Süsswasserfischen gezogen werden.

Den grössten Parasitenreichtum beobachten wir bei den Raubfischen, die ihre Nahrung vorzugsweise unter den andern Fischen des Sees suchen. An ihrer Spitze steht der Barsch *(Perca fluviatilis)*, der allein mehr als ein Drittel sämtlicher im Vierwaldstättersee nachgewiesenen Parasitenformen (16 Arten) beherbergt, die sich ziemlich unregelmässig auf die verschiedenen Schmarotzerordnungen verteilen. Ihm am nächsten kommen in dieser Beziehung die Trüsche *(Lota vulgaris)*, der Rötel *(Salmo salvelinus)*, der Weissfelchen *(Coregonus exiguus albellus)* und der Hecht *(Esox lucius)* mit 11 bis 9 Helminthenarten, während die *Cypriniden*, deren Nahrung hauptsächlich pflanzlicher Natur ist und die nur in beschränktem Masse räuberische Eigenschaften besitzen, von bedeutend weniger Parasiten heimgesucht werden. Immerhin steht die Helminthenfauna von *Abramis brama*, *Alburnus lucidus* und *Squalius leuciscus* punkto Artenzahl derjenigen des *Coregonus exiguus albellus* und des *Salmo salvelinus* keineswegs nach, unterscheidet sich dagegen von dieser durch weit geringere Individuenzahl. An diese schliessen sich an der Aal *(Anguilla vulgaris)* und die Groppe *(Cottus gobio)*, beide mit 9 verschiedenen Schmarotzerarten. Die Seeforelle *(Trutta lacustris)*, bei der zwar nur fünf Spezies festgestellt werden konnten, zählt dennoch zu den parasitenreichsten Vertretern der Fischfauna des Vierwaldstättersees, weil deren ganzer Darm sehr oft dicht mit Helminthen angefüllt war. Im Gegensatz hiezu treffen wir beim Aal, der 9 Arten aufzuweisen hat, die Schmarotzer stets nur in geringer Individuenzahl.

Um ein annähernd richtiges Bild von dem Reichtum der verschiedenen Fischarten an Parasitenformen zu erhalten, muss man die Zahl der sezierten Fische mit der Zahl der in ihnen gefundenen Schmarotzerarten in Beziehung bringen. Der folgenden Ausführung kommt allerdings der Mangel zu, dass nicht von allen Fischarten dieselbe Anzahl Tiere untersucht werden konnte.

				Verhältnis der Parasitenarten-zahl zur Zahl der sezierten Fische
Perca fluviatilis . . .	auf 59	untersuchte Fische	16 Parasitenarten	16 : 59 = 1 : 4
Cottus gobio	„ 18	„ „	9 „	9 : 18 = 1 : 2
Lota vulgaris . . .	„ 37	„ „	11 „	11 : 37 = 1 : 3
Cyprinus carpio . . .	„ 11	„ „	1 „	1 : 11 = 1 : 11
Tinca vulgaris . . .	„ 11	„ „	4 „	4 : 11 = 1 : 3
Barbus fluviatilis . .	„ 2	„ „	4 „	4 : 2 = 2 : 1
Gobio fluviatilis . . .	„ 12	„ „	3 „	3 : 12 = 1 : 4
Abramis brama . . .	„ 37	„ „	10 „	10 : 37 = 1 : 4
Blicca bjoerkna . . .	„ 17	„ „	4 „	4 : 17 = 1 : 4
Alburnus lucidus . .	„ 61	„ „	10 „	10 : 61 = 1 : 6
Scardinius erythrophthal.	„ 2	„ „	3 „	3 : 2 = 3 : 2
Leuciscus rutilus . .	„ 57	„ „	7 „	7 : 57 = 1 : 8
Squalius cephalus . .	„ 5	„ „	5 „	5 : 5 = 1 : 1
Squalius leuciscus . .	„ 20	„ „	10 „	10 : 20 = 1 : 2
Squalius agassizii . .	„ 1	„ „	1 „	1 : 1 = 1 : 1
Phoxinus laevis . . .	„ 13	„ „	2 „	2 : 13 = 1 : 6
Chondrostoma nasus .	„ 6	„ „	4 „	4 : 6 = 2 : 3
Esox lucius	„ 12	„ „	9 „	9 : 12 = 3 : 4
Anguilla vulgaris . .	„ 14	„ „	9 „	9 : 14 = 3 : 5
Coregonus wartm. nob.	„ 26	„ „	5 „	5 : 26 = 1 : 5
Coregonus exig. alb. .	„ 44	„ „	10 „	10 : 44 = 1 : 4
Coregonus schinzii helv.	„ 6	„ „	5 „	5 : 6 = 5 : 6
Thymallus vulgaris .	„ 1	„ „	1 „	1 : 1 = 1 : 1
Salmo salvelinus . .	„ 46	„ „	10 „	10 : 46 = 1 : 5
Trutta lacustris . . .	„ 22	„ „	5 „	5 : 22 = 1 : 4

Am weitesten verbreitet ist der in den Kiemen von 19 Fischarten parasitierende Copepode *Ergasilus Sieboldi*; ausserdem finden wir in jeder Parasitenordnung einige Vertreter, die sich einer grossen Verbreitung rühmen dürfen, so

bei den Cestoden:	*Triaenophorus nodulosus*	in 10 Wirten
	Proteocephalus longicollis	„ 9 „
	Proteocephalus torulosus	„ 8 „
	Abothrium infundibuliforme	„ 6 „
	Caryophyllaeus mutabilis	„ 5 „
bei den Trematoden:	*Distomum globiporum*	„ 9 „
bei den Nematoden:	*Ascaris acus*	„ 9 „
	Ascaris tenuissima	„ 5 „
bei den Acanthocephalen:	*Echinorhynchus clavaeceps*	„ 8 „

bei den Acanthocephalen: *Echinorhynchus proteus* in 4 Wirten
bei den Sporozoen: *Myxobolus ellipsoides* „ 4 „

Hand in Hand mit der Ausdehnung ihrer Verbreitung steigert sich auch die Individuenzahl der Helminthen; so sind die oben angeführten Parasiten bei ihren Wirten meist in grosser Zahl anzutreffen. Eine Ausnahme hievon macht einzig *Echinorhynchus clavaeceps*, der stets in geringer Individuenzahl auftritt. Dafür begegnen wir *Echinorhynchus proteus*, der im Vierwaldstättersee nur über vier Wirte verfügt, fast immer in grosser Menge. Nach den Beobachtungen Zschokkes (117, 128) und anderer Autoren ist er aber schon in etwa 50 Bewohnern des süssen Wassers und des Meeres gefunden worden.

Die *Proteocephalen* zeigen im Vierwaldstättersee ein etwas anderes Verhalten, als wir es von ihnen in andern Gewässern gewohnt sind. Gewöhnlich sind sie von den Forschern nur vereinzelt aufgefunden worden, zeichneten sich dafür durch um so grössere Anpassungsfähigkeit aus. Im Vierwaldstättersee sind die Proteocephalen nicht nur weit verbreitet, sondern ich machte auch die Wahrnehmung, dass sie bei bestimmten Fischspezies stets in grösserer Zahl auftreten, z. B. *Proteocephalus torulosus* beim Barsch, *Proteocephalus longicollis* und *Proteocephalus ocellatus* bei den Felchen. Es ist deshalb irrtümlich, wenn das Auftreten der Proteocephalen als ein sporadisches bezeichnet wird. In einem späteren Abschnitte werde ich die Gelegenheit wahrnehmen, diese Verhältnisse auseinanderzusetzen und hauptsächlich darauf hinweisen, dass ihr Vorkommen im ruhenden Gewässer ein vollkommen verändertes ist gegenüber demjenigen im fliessenden.

Es ist eine abgeklärte Tatsache, dass Fische mit derselben Ernährungsweise in ihrer Parasitenfauna grosse Aehnlichkeit zeigen; so haben sich folgende Schmarotzerformen für bestimmte Fischgruppen und einzelne Fischspezies als charakteristisch erwiesen:

Caryophyllaeus mutabilis für *Cypriniden*.
Cyathocephalus truncatus für die grossen Raubfische (Barsch, Trüsche, Rötel).
Abothrium infundibuliforme für *Salmoniden* und Raubfische.
Bothriocephalus rectangulus für *Barbus fluviatilis*.

Dibothriocephalus latus (Larve) für *Esox lucius* und *Trutta lacustris.*
Proteocephalus ocellatus }
Proteocephalus longicollis } für *Coregonen.*
Proteocephalus torulosus für *Perca fluviatilis.*
Proteocephalus macrocephalus für *Anguilla vulgaris.*
Distomum nodulosum für *Perca fluviatilis.*
Distomum globiporum für *Cypriniden.*
Ascaris acus für *Esox lucius.*
Ascaris labiata für *Anguilla vulgaris.*
Ascaris obtusocaudata für *Trutta lacustris.*
Ancryacanthus denudatus }
Ancryacanthus filiformis } für *Cypriniden.*

In *Triaenophorus nodulosus* finden wir einen Schmarotzer, der in allen Fischfamilien seine Herberge sucht.

Ueber die Verbreitung der verschiedenen Parasitenordnungen gibt uns folgende Zusammenstellung den gewünschten Aufschluss:

Cestoden	in 20	Fischarten
Trematoden	„ 11	„
Nematoden	„ 13	„
Acanthocephalen . . .	„ 9	„
Myxosporidien . . .	„ 13	„
Copepoden	„ 19	„
Hirudineen	„ 4	„

Daraus ist ersichtlich, dass unter den Helminthen die Cestoden bei weitem die grösste Verbreitung besitzen und namentlich bei Raubfischen die Oberhand inne haben; denn beim Rötel wurden 6, beim Weissfisch 6, beim Barsch 5, beim Balchen und bei der Trüsche je 4 Cestodenarten angetroffen. Der Hecht, der selbstverständlich bei einer Aufzählung der Raubfische nicht fehlen darf, beherbergt im Vierwaldstättersee 3 Cestodenspezies. Je weiter wir uns hingegen den Fischen mit vorwiegend vegetabilischer Ernährungsweise nähern, um so mehr macht sich ein Verschwinden der Cestoden fühlbar, so dass wir schliesslich bei den Cypriniden nur noch den für diese Fischfamilie typischen Cestoden *Caryophyllaeus mutabilis* und allenfalls noch *Proteocephalus torulosus* antreffen. Durch Zufall mag es vorkommen, dass noch andere Cestoden sich den

Karpfenfischen anpassen und bei ihnen heimisch fühlen können, wie aus Tabelle II hervorgeht. Bei *Alburnus lucidus* und *Squalius leuciscus*, die als omnivor bezeichnet werden müssen, ist die Zahl der Cestoden eine beschränkte (3 Arten); bei den Coregonen dagegen finden sie wieder ein grosses Wirkungsfeld. Hier sind sie gewissermassen Alleinherrscher, da weder Trematoden, noch Nematoden und Acanthocephalen bei ihnen aufgespürt werden konnten, was jedenfalls mit der einseitigen Lebensweise dieser Fische im Einklange steht. Wir erhalten dadurch neues Beweismaterial für die Hypothese, dass aus der Nahrung eines Fisches Rückschlüsse auf dessen Schmarotzerfauna gezogen werden können.

Während die Hauptschmarotzer der Raubfische den *Cestoden* angehören, beherbergen die Cypriniden hauptsächlich *Trematoden* und in beschränktem Masse *Acanthocephalen.* Letztere spielen auch unter den räuberischen Fischspezies, wie Trüsche, Hecht und Barsch, eine grössere Rolle; bei den Vertretern der Familie der Salmoniden waren dagegen keine Kratzer zu finden. Die mit Acanthocephalen behafteten Fische werden meist dadurch mit diesen lästigen Parasiten infiziert, dass sie mit vegetabilischer Nahrung kleine mit Echinorhynchenlarven versehene Crustaceen verschlingen.

Die *Trematoden* sind mit Ausnahme von zwei Spezies, die ich bei *Perca fluviatilis* angetroffen habe, auf die Cypriniden beschränkt. Dieser Ausnahmefall erklärt sich dadurch, dass der Barsch seine Aufenthaltsorte mit den Karpfenfischen teilt. Ferner soll nicht unerwähnt bleiben, dass *Cottus gobio*, der von Zschokke im Genfersee von vier verschiedenen Trematodenarten beladen angetroffen wurde, im Vierwaldstättersee gar keine Saugwürmer zu verzeichnen hat.

Die *Nematoden* schmarotzen in allen Fischfamilien, mit Ausnahme der Coregonen, vornehmlich aber im Aal (5 Arten), in der Trüsche, dem Barsch und der Groppe (je 4 Arten). Am ärmsten an diesen Würmern sind die Salmoniden und die Cypriniden. Besonders interessant ist es, dass bei dieser Parasitenordnung männliche Exemplare nur ganz selten gefunden werden konnten.

Die *Myxosporidien* sind ziemlich regelmässig auf die verschiedenen Fischarten verteilt; durch ungeheure Individuenzahl zeichnen sich aber besonders diejenigen der Felchen aus.

Hirudineen konnten nur bei Raubfischen konstatiert werden, an deren Körperoberfläche sie sich angesogen hatten; sie sind dagegen im stande, jegliche Fischart zu befallen.

Allgemeiner Verbreitung erfreut sich der einzige gefundene, in den Kiemen schmarotzende *Copepode Ergasilus Sieboldi.*

2. Statistischer Teil.

Um ein möglichst genaues Bild von dem Vorkommen und der Verbreitung der Endo- und Ectoparasiten in den Fischen des Vierwaldstättersees zu erhalten, habe ich für jedes einzelne Fischindividuum die in ihm auftretenden Helminthen aufgezeichnet mit Angabe des Tages, an welchem der Fisch untersucht wurde. Aus den auf diese Weise entstandenen Tabellen können wir mit Leichtigkeit herauslesen, von welchen Parasiten eine Fischart befallen wird und zu welchen Zeiten des Jahres und in welcher Zahl sie sich einstellen. Es muss aber bemerkt werden, dass diese Tabellen uns nur ein annähernd richtiges Bild der Wirklichkeit liefern können, da an eine genaue wissenschaftliche Statistik Forderungen gestellt werden müssen, denen ich nicht in umfassender Weise gerecht werden konnte. Eine solche verlangt vor allem, dass eine möglichst grosse Zahl von Fischen und zwar von jeder Fischspezies in jedem Monate des Jahres eine ganz bestimmte Anzahl Exemplare geöffnet werde; die Dimensionen der Fische müssen berücksichtigt und die Fangzeit angegeben werden; ferner muss der Fisch gleich nach dem Fange zur Untersuchung gelangen, da solche, die bereits längere Zeit in Gefangenschaft gelebt haben, für statistische Zwecke sich nicht mehr eignen, weil mit der Nahrung zusammen auch zahlreiche Parasiten den Darm verlassen; schliesslich soll die Zahl und Art der Endoparasiten mit den jeweiligen Nahrungsverhältnissen in Beziehung gebracht werden.

Einige Ueberlegung bringt uns zur Gewissheit, dass einzelne Punkte aus verschiedenen Gründen nicht befolgt werden können.

Soweit wie möglich aber habe ich mich bestrebt, diesen Forderungen nachzukommen. Vor allem achtete ich darauf, eine möglichst grosse Zahl von Fischen in den Kreis der Beobachtung einzuschliessen.

In einzelnen Fällen ist es mir gelungen, eine stattliche Anzahl von Individuen einer Art während verschiedener Monate des Jahres zu beobachten; in anderen Fällen konnte dagegen nur eine geringe Zahl untersucht werden, weil das Material zu beschaffen mannigfache Schwierigkeiten bot. Bei einem See, wie dem Vierwaldstättersee, ist ausserdem eine Untersuchung gleicher Fischspezies von verschiedenen Stellen desselben unerlässlich, da die Zusammensetzung der Lebewelt in den verschiedenen Seebecken eine wechselnde ist. Dieser Forderung konnte ich mit Leichtigkeit gerecht werden, da ich an allen Teilen des Sees Fischer fand, die mir Fische lieferten.

Das Material, das mir zur Verfügung stand, habe ich zur Hälfte am See selbst gleich nach dem Fange der Untersuchung unterworfen; die andere Hälfte wurde mir frisch und wohl verpackt von den Fischern nach Basel zugesandt, so dass von dem Darminhalte nie etwas verloren gegangen ist. Das beste Zeichen dafür, dass ich stets mit frischen Fischen versehen war, ist der Umstand, dass die den Darm bewohnenden Helminthen immer noch am Leben waren; besonders lebenszähe erwiesen sich die Nematoden, die selbt in 70prozentigem Alkohol noch lebhafte Bewegungen ausführten und erst nach einigen Sekunden zur Ruhe kamen. Wenige Male konnte ich die interessante Wahrnehmung machen, dass Parasiten ihre toten Wirte durch den After verlassen hatten, oder im Begriffe waren, auszuwandern.

Trotz etwelchen unvermeidlichen Mängeln, die der Zusammensetzung des Materials anhaften, glaube ich dennoch einen annähernd richtigen Einblick in die Verteilung der Schmarotzer gewähren zu können.

Eine Aufgabe dieses Kapitels wird es auch sein, so weit wie möglich die Frage zu beantworten, ob die Artenzahl der Parasiten eines Fisches zu verschiedenen Zeiten des Jahres sich ändert, ob gewisse Arten verschwinden und andern Platz machen und ob die Individuenzahl einer Schmarotzerart während des Jahres einem regelmässigen Wechsel unterworfen ist.

I. Percoidae — Barsche.

1. *Perca fluviatilis* L.

Der Barsch ist derjenige Fisch des Vierwaldstättersees, bei dem ich die grösste Zahl von verschiedenen Parasitenspezies nachweisen konnte. In seinem Verdauungstractus, in Leber und Kiemen beherbergt er nicht weniger als 16 verschiedene Vertreter von Endo- und Ectoparasiten. Zu den letzteren gehören *Dactylogyrus spec.*, *Henneguya psorospermica*, *Myxosoma dujardini* und *Ergasilus Sieboldi*, während alle übrigen in der nachfolgenden Tabelle aufgezeichneten Schmarotzerarten den Endoparasiten angehören.

Exemplare	Tag und Monat	Cyathocephalus truncatus	Abothrium infundibuliforme	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Distomum nodulosum	Dactylogyrus spec.	Ascaris acus	Ascaris tenuissima	Ascaris truncatula	Cucullanus elegans	Echinorhynchus proteus	Echinorhynchus clavaeceps	Henneguya psorospermica	Myxosoma dujardini	Ergasilus Sieboldi
1	5. Februar .	0	0	0	0	21	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
2	5. Februar .	0	19	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5. Februar .	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	28. Februar .	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
5	28. Februar .	0	0	3	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	viele Cyst.	0	0
6	28. Februar .	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	eine Cyste	0	0
7	28. Februar .	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	28. Februar .	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	28. Februar .	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	16. März . . .	0	0	0	0	einige	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	16. März . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	24. März . . .	0	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	25. März . . .	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	27. März . . .	0	0	0	einige	einige	mehrere	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
15	12. Mai	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	12. Mai	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	6. Juni . . .	0	0	0	0	0	0	0	Ascarideneier im Darme			0	0	0	0	0	0
18	8. Juni . . .	0	8	wenige	0	einige	9	0	0	0	0	0	0	0	0	eine Cyste	0
19	8. Juni . . .	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere
20	8. Juni . . .	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
21	8. Juni . . .	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	8. Juni . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	16. Juni . . .	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	wenige	0	0	0	0	0
24	16. Juni . . .	0	0	einige	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Exemplare	Tag und Monat	Cyathocephalus truncatus	Abothrium infundibuliforme	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Distomum nodulosum	Dactylogyrus spec.	Ascaris acus	Ascaris tenuissima	Ascaris truncatula	Cucullanus elegans	Echinorhynchus proteus	Echinorhynchus clavaeceps	Henneguya psorospermica	Myxosoma dujardini	Ergasilus Sieboldi
25	16. Juni . . .	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	16. Juni . . .	6	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	18. Juni . .	einige	0	einige	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	27. Juni . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	27. Juni . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	27. Juni . . .	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
31	23. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
32	24. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
33	24. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	24. Juli	0	21	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	24. Juli	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	24. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	einige	0	0	0	0	0
37	24. Juli	0	wenige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38 39	6. August . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	6. August . .	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	10. August . .	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
42	10. August . .	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0
43	25. September	0	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	25. September	0	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
45	25. September	2	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	25. September	0	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47 48	29. September	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	29. September	0	0	0	einige	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	29. September	einige	0	mehrere	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	29. September	einige	0	mehrere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Anf. Oktober .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
53	Anf. Oktober .	0	0	wenige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Anf. Oktober .	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
55	Anf. Oktober .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Anf. Oktober .	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
57	Mitte Oktober	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Mitte Oktober	4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
59	Mitte Oktober	0	0	9	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0

Von 59 Barschen, die ich untersuchte, befanden sich bloss 8 ganz frei von Schmarotzern, in den übrigen war *Proteocephalus torulosus* der häufigste Parasit. Mit Vorliebe bewohnt er, wie auch die meisten andern Schmarotzer, das zu den Appendices pyloricae gehörende Darmstück, weil dort der Darm reichlich mit Nährstoffen angefüllt ist. Tritt der Proteocephale in grosser Menge auf, so dringt er in die mit Darmschleim vollgestopften Appendices und in den Magen, ja selbst bis in den Oesophag hinein. Besonders die im Monat Februar geöffneten Barsche waren stark mit ihm infiziert, so beherbergte einer, den ich am 28. Februar untersuchte, in seinem Darme nicht weniger als 50 Individuen dieser Helminthenart. In den Sommermonaten machte sich dagegen eine deutliche Abnahme derselben fühlbar, die sich auch auf die Herbstmonate übertrug.

An dieser Stelle mögen einige erwähnenswerte Beobachtungen über die Lebensweise von *Proteocephalus torulosus* berücksichtigt werden.

Am 12. Mai 1903 erhielt ich aus Ennetbürgen eine Anzahl Barsche zugesandt, darunter ein 19 cm langes Exemplar, das auf seiner Körperoberfläche einen 45 mm langen *Proteocephalus torulosus* trug, dessen Proglottiden dicht mit Embryonen angefüllt waren. Diese Wahrnehmung erweckte in mir den Gedanken, dass der Parasit infolge der ungünstigen Lebensbedingungen, in welche er durch den Tod seines Wirtes geraten war, diesen durch den After verlassen hat. In meiner Annahme wurde ich kräftig unterstützt, indem ich noch gleichen Tages einen Schmarotzer derselben Art beobachten konnte, der eben im Begriffe war, seinen Wirt durch den After zu verlassen. Es ist somit nicht ausgeschlossen, dass gewisse Parasiten im stande sind, ungünstige Lebensbedingungen durch Verlassen des Wirtes gegen womöglich für sie und ihre Nachkommen günstige umzutauschen.

Während des Monats Juni traf ich öfters im Enddarme von Barschen reife Exemplare von *Proteocephalus torulosus*, die, in physiologische Kochsalzlösung gebracht, lebhafte Bewegungen ausführten. Der geringste Reiz, z. B. mit einer Nadel, genügte, den Parasiten zu veranlassen, aus den reifen Gliedern Embryonen in Form von Schnüren auszustossen; bald nach Verlassen des

Uterus knäuelten sich letztere und fielen nach einiger Zeit auseinander, sodass die Embryonen frei in der Flüssigkeit schwebten. Dieselbe Wirkung erzielte ich, wenn ich die Helminthen in 70prozentigen Alkohol oder kaltes Seewasser brachte, ohne vorher irgendwie einen Reiz auf sie auszuüben. Daraus können wir mit einiger Sicherheit den Schluss ziehen, dass geschlechtsreife Tiere, sobald sie in ungünstige Verhältnisse geraten, sich ihrer Embryonen entledigen, um womöglich diese zu retten.

Zu verschiedenen Malen beobachtete ich im Darme von Barschen grosse, bis 18 cm lange und 2 mm breite Exemplare von *Proteocephalus torulosus*, die im Vorderdarme sich zusammengelegt hatten und der Nahrung vollständig den Weg versperrten. Es ist leicht denkbar, dass dadurch dem Fische die zu seinem Lebensunterhalte nötigen Nährstoffe entzogen werden und die Verdauung in empfindlicher Weise gestört wird.

Ausser *Proteocephalus torulosus* beherbergt der Barsch *Triaenophorus nodulosus* und *Cucullanus elegans* in grosser Zahl. *Triaenophorus nodulosus* finden wir fast immer als Larve im Bindegewebe der Leber eingekapselt und nur zweimal im Oktober habe ich das geschlechtsreife Tier im Darme angetroffen. *Cucullanus elegans* hält sich vorzugsweise in den nahrungsreichen Pylorusanhängen auf und geht nur in den Darm, wenn die grosse Zahl von Parasiten es erfordert. Als Zwischenwirte für diese Nematodenspezies werden die Copepoden angesehen.

Cyathocephalus truncatus bewohnt gewöhnlich den Darm, an dessen Wandung er sich meist mit seinem kräftigen, muskulösen Saugnapfe befestigt hat.

Der an seinem äusseren Habitus leicht erkennbare Cestode, *Abothrium infundibuliforme*, stellt sich sowohl in erwachsenem wie in jugendlichem Zustande ein. Die jungen, erst mit 3 oder 4 Proglottiden versehenen Individuen bewohnten hauptsächlich den Enddarm und waren sowohl im Frühjahr wie im Sommer anzutreffen. Zweimal wurden sie von 0,5 — 3 mm langen Proteocephalen begleitet.

Proteocephalus longicollis ist ein ganz bescheidener Gast des Barsches.

Auch die Echinorhynchen sind spärlich und nur durch zwei Arten, *Echinorhynchus proteus* (7 Exemplare) und *Echinorhynchus clavaceps* (2 Exemplare), vertreten.

Im Enddarme dreier Barsche beobachtete ich das für diese Fischart typische *Distomum nodulosum*, das nur im Frühjahr anzutreffen war. Die Parasiten befanden sich in geschlechtsreifem Zustande; ihr Körper war dicht mit Eiern angefüllt, die sich durch einen oder zwei schwarze Punkte auszeichneten.

Die Nematoden kommen beim Barsch, mit Ausnahme von *Cucullanus elegans*, nur vereinzelt vor. Die Larve von *Ascaris acus* war in der Leber encystiert; von neun *Ascaris truncatula* fand ich acht, zwei Männchen und sechs Weibchen im Magen eines am 5. Februar untersuchten Fisches, ein einzelnes Exemplar am 8. Juni im Darme; eine einzige, 13 mm lange *Ascaris tenuissima* traf ich in den Appendices pyloricae.

Am 6. Juni kam ein Barsch zur Untersuchung, der vollständig parasitenfrei befunden wurde, im Darmschleime aber *Ascarideneier* bei sich trug; offenbar hatte der zugehörige Nematode den Darm bereits verlassen.

In wenigen Fällen waren die Kiemen der Barsche mit Myxosporidien infiziert. Die Kiemen eines am 28. Februar untersuchten Tieres waren mit etwa 100 teilweise kugeligen, meist aber flachgedrückten, linsenförmigen Kapseln bedeckt, die alle an den Strahlen des ersten Kiemenbogens hingen. Die Cysten besitzen einen Durchmesser von 0,5—1,0 mm, sind von einer weissen, zarten Membran umgeben und enthielten eine Menge Sporen von *Henneguya psorospermica*. Im Darme desselben Individuums stiess ich auf freie Sporen dieses Myxosporids, was ich mir nicht anders erklären kann, als dass durch Verletzung der Cysten in den Kiemen Sporen frei wurden und mit der Nahrung in den Darm gelangten.

Ein einziges Mal war ich in der Lage, in den Kiemen eines Barsches eine Cyste mit Sporen von *Myxosoma dujardini* zu beobachten.

Auf den Kiemen traf ich ausser den genannten Myxosporidien *Dactylogyrus spec.* und *Ergasilus Sieboldi.* Die grosse Zahl verschiedener Parasitenspezies, die der Barsch während des Jahres beherbergt, kann mit Bestimmtheit auf dessen

räuberische Lebensweise und Mannigfaltigkeit der Ernährung zurückgeführt werden. Die Frage aber, welcher Nahrung die einzelnen Schmarotzerformen gerade entsprechen, dürfte wohl schwierig zu beantworten und lediglich durch das Experiment zu lösen sein.

Wenn wir die Zahl der in einem Monat gefundenen Parasitenarten mit der Zahl der in diesem Monat sezierten Fische vergleichen, so zeigt uns obige Tabelle, dass die Artenzahl der Schmarotzer im Juni ihren Höhepunkt erreicht, indem auf 14 untersuchte Fische 12 verschiedene Parasitenspezies fallen, während sonst das ganze Jahr hindurch die Zahl der Parasitenarten etwas geringer ist und ungefähr gleich bleibt.

II. Cottidae — Panzerwangen.

1. *Cottus gobio* L.

Von den 18 untersuchten Groppen waren zwei Drittel mit Schmarotzern infiziert.

Exemplare	Tag und Monat	Triaenophorus nodulosus	Ascaris acus	Ascaris tenuissima	Ichthyonema sanguineum	Ichthyonema ovatum	Echinorhynchus proteus	Echinorhynchus angustatus	Echinorhynchus clavula	Ergasilus Sieboldi
1	5. Februar	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	5. Februar	0	0	0	0	0	2	0	0	0
3	20. März	1	0	0	0	0	0	0	0	2
4	20. März	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20. März	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20. März	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	24. März	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	24. März	2	1	0	1	0	1	0	0	0
9—11	24. März bis 12. Mai .	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10. Juni	0	0	0	0	0	mehrere	0	0	0
13	2. September . . .	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	2. September . . .	0	0	1	0	0	3	0	1	0
15	2. September . . .	0	0	0	0	0	4	0	0	0
16	Ende September . .	0	0	0	0	0	mehrere	0	0	0
17	Ende September . .	einige	0	0	0	0	einige	wenige	0	0
18	Ende September . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trotzdem die Parasitenfauna von *Cottus gobio* sich aus 9 verschiedenen Arten zusammensetzt, ist es doch auffallend, dass mit Ausnahme von *Echinorhynchus proteus* alle Schmarotzer-

formen nur vereinzelt auftreten. Die Echinorhynchen hatten sich meist mit dem mit kräftigen Widerhaken versehenen Rüssel in die Darmschleimhaut und in die darunter liegenden Darmschichten eingegraben und nur selten bewegten sie sich frei im Darme. Die durch die Verletzung des Darmes hervorgerufenen pathologischen Veränderungen waren aber meist geringfügiger Art. Ein einziges Mal fand ich eine Larve von *Echinorhynchus proteus* im Peritoneum einer Groppe eingeschlossen.

Wenn obige Tabelle nicht trügt, so kann im Monat September eine Vermehrung der Kratzer konstatiert werden.

Nach *Echinorhynchus proteus* ist *Triaenophorus nodulosus* der häufigste Vertreter, der hauptsächlich als Larve im Bindegewebe der Leber eingekapselt sich vorfand.

Die in einer Cyste der Leber spiralig aufgerollte Larve von *Ascaris acus* besass in ausgestrecktem Zustande eine Länge von 3 bis 4 mm; eine andere Larve derselben Spezies beobachtete ich im Darme. *Ascaris tenuissima* lag im Pylorusteil des Darmes; *Ichthyonema sanguineum* und *Ichthyonema ovatum* waren in der Leibeshöhle untergebracht.

Auf den Kiemen hatten sich wenige *Ergasilus Sieboldi* angeheftet.

Im Gegensatz zu *Perca fluviatilis* waren die Appendices pyloricae stets frei von parasitischen Bewohnern.

III. Gadoidei — Schellfische.

1. *Lota vulgaris* Cuv.

Von allen untersuchten Trüschen konnte keine einzige als parasitenfrei befunden werden, was naturgemäss mit der räuberischen Lebensweise dieses Fisches übereinstimmt. Die Trüsche beherbergt 12 verschiedene Spezies von Endoparasiten, die mit wenigen Ausnahmen Darm, Magen und Pylorusanhänge bewohnen; im Bindegewebe eingekapselt befanden sich die Larvenstadien von *Bothriocephalus spec.*, *Triaenophorus nodulosus* und *Echinorhynchus proteus.* Folgende Tabelle veranschaulicht die Verteilung der Helminthen auf die einzelnen Fischexemplare:

Exemplare	Tag und Monat	Cyathocephalus truncatus	Abothrium infundibuliforme	Bothriocephalus spec.	Triaenophorus nodulosus	Ascaris tenuissima	Ascaris truncatula	Cucullanus elegans	Filaria conoura	Ancryacanthus filiformis	Echinorhynchus proteus	Echinorhynchus angustatus	Echinorhynchus clavaeceps
1	5. Februar .	4	0	0	1	0	0	0	0	0	12	2	0
2	5. Februar .	0	0	0	5	0	0	0	0	0	52	7	0
3	10. Februar .	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	28. Februar .	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14	0	0
5	16. März . .	einige	0	0	6	21	0	0	einige	0	36	einige	0
6	18. März . .	0	einige	0	viele	0	0	einige	einige	0	0	0	0
7	24. März . .	0	0	0	viele	0	0	einige	einige	0	viele	0	0
8	25. März . .	8	0	0	viele	0	0	0	2	0	0	0	0
9	25. März . .	0	0	0	wenige	0	0	0	0	0	0	0	0
10	26. März . .	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	0	2	0
11	15. Mai . . .	0	0	0	viele	3	0	0	2	0	1	0	0
12	8. Juni . . .	0	0	0	viele	0	0	0	3	0	6	0	0
13	16. Juni . . .	viele	0	0	viele	0	0	0	0	0	viele	einige	0
14	22. Juni . . .	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	5	0	0	0
15	27. Juni . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
16	30. Juni . . .	mehrere	0	1	viele	0	0	0	0	0	mehrere	0	0
17	15. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	viele	0	0
18	15. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	viele	0	0
19	18. Juli . . .	0	0	0	2	2	0	0	1	0	3	0	0
20	22. Juli . . .	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	über 100	wenige	einige
21	22. Juli . . .	6	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0
22	25. Juli . . .	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	0	0	0
23	10. August .	19	0	0	einige	0	0	0	7	0	17	0	0
24	10. August .	0	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	1	0	0
25	10. August .	6	0	0	mehrere	0	0	0	0	0	4	0	0
26	Mitte Sept. .	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Mitte Sept. .	einige	0	0	einige	0	0	0	0	0	mehrere	0	0
28	Ende Sept. .	0	0	0	viele	0	0	0	0	0	11	0	0
29	Ende Sept. .	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Ende Sept. .	0	0	0	viele	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Ende Sept. .	wenige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
32	Ende Sept. .	0	0	0	einige	7	0	0	5	0	0	0	0
33	Ende Sept. .	9	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
34	Ende Sept. .	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Ende Sept. .	einige	0	0	wenige	0	0	0	0	0	mehrere	0	0
36	Anf. Oktober	einige	0	0	einige	0	0	0	0	0	einige	0	0
37	Anf. Oktober	0	0	0	einige	0	0	0	0	0	einige	0	0

Als regelmässig bei der Trüsche wiederkehrende Schmarotzer sind *Triaenophorus nodulosus*, *Echinorhynchus proteus* und *Cyathocephalus truncatus* zu bezeichnen.

Auffallend ist es, dass *Lota vulgaris*, trotz seiner räuberischen Natur, nie als Hauptwirt für *Triaenophorus nodulosus* auftritt, sondern stets nur mit den Larven dieses Bandwurmes beladen ist. Letztere sind fast immer im Bindegewebe der Leber eingekapselt; nur zweimal beobachtete ich sie auch in demjenigen der Appendices pyloricae.

Die *Triaenophorus*cysten erreichen einen Durchmesser von 5 mm, sind kugelig bis oval und von einer gelblichweissen Membran umgeben, wodurch sie sich drastisch von der dunkler gefärbten Leber abheben. Die in den Kapseln aufgeknäuelten Larven werden 3 bis 4 cm lang; mit Ausnahme des Kopfes ist deren ganze Körperoberfläche dicht mit ovalen bis kreisrunden, durchscheinenden Kalkkörperchen bedeckt, die geschichtet sind und einen zentral gelegenen Kern besitzen.

Ein Zeichen dafür, mit welcher Konstanz und Zähigkeit die Trüschenleber von *Triaenophorus nodulosus* infiziert wird, ist die Tatsache, dass 87 Prozent der untersuchten Trüschen von ihm befallen waren. Da wir überdies diese Larven während des ganzen Jahres finden können, gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Entwicklung der jungen Schmarotzer an keine bestimmte Zeit des Jahres gebunden ist.

Die Acanthocephalen sind durch drei Arten, *Echinorhynchus proteus*, *E. angustatus* und *E. clavaeceps* vertreten, von denen die erste häufig und in grosser Individuenzahl sich einstellt. Gewöhnlich hatten sie sich an der Darmwandung befestigt. Ich vermute, zweimal Kratzerlarven im Bindegewebe beobachtet zu haben.

Cyathocephalus truncatus bevorzugt die Pylorusanhänge, und die bei einer einzigen Trüsche vorgefundenen *Abothrium infundibuliforme* müssen als hieher verirrt betrachtet werden, da diese Helminthenform nur bei Salmoniden regelmässig und in grösserer Zahl anzutreffen ist.

Die Nematoden *Ascaris tenuissima*, *Ascaris truncatula*, *Cucullanus elegans*, *Filaria conoura* und *Ancryacanthus filiformis* sind hier wie bei den meisten Fischarten nur in geringer Zahl vorhanden.

Die Artenzahl der Parasiten ändert von Monat zu Monat nur wenig, jedoch können wir annehmen, dass sie in den Sommermonaten ihr Maximum erreicht.

IV. Cyprinidae — Karpfen.

1. *Cyprinus carpio* L.

Ende Juni 1902 erhielt ich von einem Fischer aus Vordermeggen einen 60 cm langen und $3^1/_2$ kg schweren Karpfen, der in seinem Innern keine Schmarotzer beherbergte; nur auf den Kiemen und der Körperoberfläche konnten einige *Gyrodactylus spec.* beobachtet werden, die mit ihrer Hakenscheibe sich angeheftet hatten.

Weitere 10 junge, erst 9 bis 11 cm lange Karpfen, die mir aus Stansstad am 12. Februar 1904 zugesandt wurden, waren vollständig parasitenfrei. Den Grund für diese Parasitenarmut finden wir, wenn wir bedenken, dass die Karpfen den Winter über im Schlamme sich aufhalten und die Nahrungsaufnahme auf ein Minimum herabgesetzt ist.

2. *Tinca vulgaris* Cuv.

Exemplare	Tag und Monat	Filaria conoura	Ancryacanthus filiformis	Myxobolus piriformis	Ergasilus Sieboldi
1	18. März	1	0	1 Cyste	0
2	27. März	0	0	0	0
3	8. Juni	0	1	0	48
4	27. Juni	0	0	0	1
5—11	5. November bis 12. Februar	0	0	0	0

Von zwei Schleihen, die ich während des Monats März aus Alpnachstad erhielt, war das eine schmarotzerfrei; das andere trug zwischen den Kiemenblättchen eine weibliche *Filaria conoura* und im Bindegewebe der Kiemenstrahlen eine von zarter Membran umgebene Kapsel mit Sporen von *Myxobolus piriformis*.

Die Kiemen zweier Exemplare aus dem Küssnachtersee waren mit *Ergasilus Sieboldi* infiziert; ausserdem enthielt eines

dieser Tiere im Darme einen *Ancryacanthus filiformis*. Die *Copepoden* heften sich derart an die Kiemenstrahlen an, dass das vordere Körperende nach innen, das hintere Körperende — bei den Weibchen natürlich auch die gewaltigen Eierstöcke — nach dem Rande des Kiemendeckels gerichtet ist, eine Vorsichtsmassregel, um nicht vom Wasserstrome weggeschwemmt zu werden.

Ein weiteres, aus Vordermeggen stammendes Exemplar war frei von Parasiten, ebenso sechs noch junge, nur 9—10 cm lange Schleihen, die mir im Februar aus Stansstad zugeschickt worden sind.

3. *Barbus fluviatilis* Agass.

Zwei erwachsene Barben, die beim Ausflusse der Reuss aus dem Luzernersee gefangen wurden, waren ziemlich stark mit reifen *Distomum globiporum* infiziert. Im Darme der einen fand ich auch einige *Bothriocephalus rectangulus*, die ich sonst bei keiner Fischart mehr angetroffen habe; wahrscheinlich bewohnt diese Helminthenform nur Fische fliessender Gewässer und ist unter Umständen für Barbus fluviatilis charakteristisch.

Exemplare	Tag und Monat	Bothriocephalus rectangulus	Distomum globiporum	Myxobolus mülleri	Ergasilus Sieboldi
1	24. März	6	25	0	mehrere
2	6. Juni	0	11	2 Cysten	0

In den Kiemen der einen Barbe begegnete ich mehreren *Ergasilus Sieboldi*, in denjenigen der andern zwei Cysten mit Sporen von *Myxobolus mülleri*.

4. *Gobio fluviatilis* Cuv.

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Proteocephalus torulosus	Ergasilus Sieboldi
1	12. Mai	7	0	0
2*	12. Mai	1	0	0
3	8. August . . .	0	0	0
4	8. August . . .	0	3	1
5—12	2.—17. September .	0	0	0

* 11 kleine Cysten im Bindegewebe.

Wie uns die Tabelle zeigt, ist der Gründling recht arm an Parasiten; von 12 untersuchten Exemplaren waren bloss drei mit Schmarotzern bedacht. Der Darm des einen beherbergte einige junge *Proteocephalus torulosus* und in den Kiemen hing ein einzelner männlicher *Ergasilus;* bei zwei andern fand sich der für Cypriniden charakteristische *Caryophyllaeus mutabilis.*

Im Bindegewebe eines dieser Tiere beobachtete ich mehrere kleine Cysten, deren Inhalt aber nicht ermittelt werden konnte.

5. *Abramis brama* L.

Sehr gering ist die Individuenzahl der in Brachsmen schmarotzenden Tiere. Ihre Zugehörigkeit zu 10 verschiedenen Arten zeigt uns dagegen, dass der Brachsmen im stande ist, den verschiedenartigsten Helminthen eine wohnliche Stätte zu bieten. Zu den Darmparasiten gehören *Caryophyllaeus mutabilis*, *Distomum globiporum* und die Larvenform von *Ascaris acus*; die übrigen Arten schmarotzen teils in der Leibeshöhle (*Ichthyonema sanguineum* und *I. ovatum*), teils auf der Körperoberfläche (*Diplostomum spec.*, *Gyrodactylus elegans*), und teils in den Kiemen (*Dactylogyrus spec.*, *Myxobolus ellipsoides*, *Ergasilus Sieboldi*).

Aus der nachfolgenden Tabelle ersehen wir, dass von 37 Brachsmen nur 16 mit Parasiten behaftet waren:

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Distomum globiporum	Gyrodactylus elegans	Dactylogyrus spec.	Diplostomum spec.	Ascaris acus	Ichthyonema sanguineum	Ichthyonema ovatum	Myxobolus ellipsoides	Ergasilus Sieboldi
1-2	16. März . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	24. März . .	0	0	0	0	0	wenige	3	0	0	0
4	25. März . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	einige
5	26. März . .	0	0	0	0	0	0	1	0	mehrere Cysten	mehrere
6	26. März . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4. Juni . . .	mehrere	0	einige	0	0	0	0	0	0	mehrere
8	27. Juni . . .	0	0	0	wenige	0	0	0	0	0	0
9	Ende Juni .	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Ende Juni .	0	0	0	0	0	0	0	2	0	mehrere
11	Ende Juni .	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12-21	Ende Juni .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	18. Juli . . .	1	0	0	0	massenhaft	0	0	0	0	0

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Distomum globiporum	Gyrodactylus elegans	Dactylogyrus spec.	Diplostomum spec.	Ascaris acus	Ichthyonema sanguineum	Ichthyonema ovatum	Myxobolus ellipsoides	Ergasilus Sieboldi
23	18. Juli . . .	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-25	18.—21. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	21. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere Cysten	0
27	21. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere
28	21. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	21. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere Cysten	viele
30-33	21.—22. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	25. Juli . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere Cysten	0
35	Anf. Oktober	0	0	0	0	0	0	0	0	0	viele
36	Anf. Oktober	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere Cysten	0
37	Mitte Oktob.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Am besten vertreten sind die Kiemenschmarotzer *Ergasilus Sieboldi* und *Myxobolus ellipsoides*. Die Sporen der letztern Art befinden sich zu Hunderten in länglich ovalen, 2—5 mm langen und nie mehr als 1 mm breiten Cysten der Kiemen.

Die *Diplostomumspezies* hatte ein 51 cm langes und 16 cm hohes Brachsmenweibchen, das mir am 18. Juli 1903 aus Weggis zugestellt wurde, befallen und dessen ganze Körperoberfläche überwuchert. An anderer Stelle dieser Arbeit (p. 154) ist diese Parasitenart einer eingehenden Betrachtung unterworfen worden.

6. *Blicca bjoerkna* L.

Noch spärlicher als *Abramis brama* wird *Blicca bjoerkna* von Parasiten heimgesucht:

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Proteocephalus torulosus	Echinorhynchus clavaeceps	Ergasilus Sieboldi
1—4	20. 24. März	0	0	0	0
5	25. März	0	0	0	einige
6	12. Mai	wenige	1	0	0
7—10	12. Mai bis 29. Juni . .	0	0	0	0
11	8. August	1	0	0	0
12—15	10. August bis 17. Oktober	0	0	0	0
16	17. Oktober	3	0	0	0
17	17. Oktober	0	0	7	0

Von 17 geöffneten Exemplaren erwiesen sich 12 als vollständig schmarotzerfrei. Die wenigen, bei den übrigen fünf Individuen gefundenen Parasiten verteilen sich auf folgende Spezies: *Caryophyllaeus mutabilis*, *Proteocephalus torulosus*, *Echinorhynchus clavaeceps*, und *Ergasilus Sieboldi*, die ersten drei Arten den Darm, die letzte die Kiemen bevölkernd.

7. *Alburnus lucidus* Heck.

Die meisten Cypriniden zeichnen sich durch ihre Parasitenarmut aus; wie die gegebene Zusammenstellung zeigt, bildet auch *Alburnus lucidus* keine Ausnahme dieser Regel:

Exemplare	Tag und Monat	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Distomum globiporum	Ancryacanthus denudatus	Ancryacanthus filiformis	Myxobolus mülleri	Myxobolus ellipsoides	Myxobolus oviformis	Ergasilus Sieboldi
1	26. März . .	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
2	12. Mai . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	12. Mai . . .	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
4—5	12. Mai . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	12. Mai . . .	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	8. Juni . .	0	0	2	10	0	0	0	0	einige Cysten	0
8	8. Juni . .	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	8. Juni . .	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	8. Juni . .	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
11	8. Juni . .	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
12	8. Juni . .	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0
13	8. Juni . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	8. Juni . .	0	2	2	6	0	0	0	0	0	0
15	8. Juni . .	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16	8. Juni . .	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
17	24. Juli . . .	0	0	0	0	3	0	0	1 Cyste	0	0
18	24. Juli . . .	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	4. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	9. August .	0	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	0	0
21—24	9. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	9. August .	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
26	9. August .	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
27—28	9. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	9. August .	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
30	9. August .	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
31—40	9. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	9. August .	0	0	0	1	0	0	0	0	0	viele
42	9. August .	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
43	9. August .	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44—46	10. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Exemplare	Tag und Monat	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Distomum globiporum	Ancryacanthus denudatus	Ancryacanthus filiformis	Myxobolus mülleri	Myxobolus ellipsoides	Myxobolus oviformis	Ergasilus Sieboldi
47	10. August .	0	0	1	2	0	0	0	0	0	einige
48	10. August .	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
49	10. August .	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
50	10. August .	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
51—54	11. August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	11. August .	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
56	11. August .	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
57	11. August .	0	0	4	0	2	0	wenige Cysten	0	0	1
58	11. August .	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59	11. August .	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
60	11. August .	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
61	11. August .	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0

28 Lauben beherbergten keine Schmarotzer; die bei den übrigen 33 Exemplaren gefundenen gehören 10 verschiedenen Spezies an, ein Zeichen dafür, dass *Alburnus* verschiedenen Bedürfnissen der Parasiten zu entsprechen vermag. Davon entfallen auf die Cestoden drei Spezies: *Triaenophorus nodulosus*, *Proteocephalus longicollis* und *P. torulosus*, auf die Trematoden eine Spezies: *Distomum globiporum*, auf die Nematoden zwei Spezies: *Ancryacanthus denudatus* und *A. filiformis*, auf die Myxosporidien drei Spezies: *Myxobolus mülleri*, *M. ellipsoides* und *M. oviformis*, und auf die Copepoden eine Spezies: *Ergasilus Sieboldi*.

Als regelmässig wiederkehrende Formen müssen wohl *Proteocephalus torulosus* und *Distomum globiporum* betrachtet werden, während alle übrigen Helminthen ihre Anwesenheit auf *Alburnus lucidus* mehr oder weniger dem Zufalle verdanken. Man weiss übrigens, dass die Anpassungsfähigkeit zwischen Schmarotzer und Wirt im allgemeinen eine weitgehende ist. Unter den am 8. Juni gefundenen *Proteocephalen* waren alle möglichen Stadien der Entwicklung vertreten, z. B. solche, deren Proglottiden mit Embryonen zum Zerplatzen angefüllt waren. Jugendstadien von *Proteocephalus torulosus* waren selbst im August noch zu finden.

Die Sporen von *Myxobolus ellipsoides* und von *M. oviformis* waren in den Kiemen, diejenigen von *Myxobolus mülleri* im Auge eingekapselt.

Ganz selten war der beinahe überall eingebürgerte Copepode, *Ergasilus Sieboldi*, anzutreffen.

Die grösste Auswahl von Parasitenspezies finden wir im Monat August.

8. *Scardinius erythrophthalmus* L.

Von dieser im Vierwaldstättersee eher seltenen Fischart habe ich bloss zwei Individuen untersuchen können; das eine stammt aus dem Alpnachersee, das andere aus dem Lehewasser bei Brunnen. Das letztere, das mir anfangs Juni 1903 zugeschickt wurde, trug im Darme mehrere *Distomum globiporum* und auf den Kiemen einige *Dactylogyrus*. Der Darm des ersteren war von keinen Parasiten besetzt; über die ganze Körperoberfläche hatte sich dagegen eine *Diplostomum*art ausgebreitet, die besonders an den Flossen, aber auch an den übrigen Stellen der Oberhaut sich eingekapselt vorfand. Es ist dies dieselbe Spezies, wie ich sie bei *Abramis brama* angetroffen hatte.

9. *Leuciscus rutilus* L.

Bei der Untersuchung von *Leuciscus rutilus* trifft man nur selten auf Parasiten; ich habe nur bei 12 von 57 geöffneten Exemplaren Schmarotzer vorgefunden und stets in geringer Individuenzahl.

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Distomum globiporum	Ascaris acus	Ancryacanthus denudatus	Ichthyonema sanguineum	Ichthyonema ovatum	Echinorhynchus clavaeceps	Myxobolus ellipsoides
1—14	5.- 28. Februar	0	0	0	0	0	0	0	0
15	28. Februar	0	0	0	0	0	0	0	1 Cyste
16—20	20.—26. März	0	0	0	0	0	0	0	0
21	26. März	einige	0	0	0	0	0	0	0
22	12. Mai	0	0	0	0	0	0	0	0
23	8. Juni	0	1	0	0	0	0	0	0
24	8. Juni	1	0	0	0	0	2	0	0
25	8. Juni	0	0	0	0	0	0	0	mehrere Cysten

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Distomum globiporum	Ascaris acus	Ancryacanthus denudatus	Ichthyonema sanguineum	Ichthyonema ovatum	Echinorhynchus clavaeceps	Myxobolus ellipsoides
26—27	8. Juni	0	0	0	0	0	0	0	0
28	16. Juni	0	0	0	0	1	0	0	0
29	16. Juni	0	0	0	0	3	0	1	0
30—37	16. Juni bis 4. August . .	0	0	0	0	0	0	0	0
38	5. August	1	0	1	0	0	0	2	0
39—42	5 August bis Mitte Septb.	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Mitte September	0	0	0	3	0	0	0	0
44	Ende September	0	0	0	0	0	0	wenige	0
45	Ende September	0	0	0	0	0	0	wenige	0
46	Ende September	0	0	0	0	0	0	wenige	0
47—57	Ende Sept. bis Mitte Oktob.	0	0	0	0	0	0	0	0

Trotz der grossen Parasitenarmut umfasst die Helminthenfauna dieses Fisches 8 Spezies: *Caryophyllaeus mutabilis*, *Distomum globiporum*, *Ascaris acus*, *Ancryacanthus denudatus*, *Ichthyonema sanguineum*, *I. ovatum*, *Echinorhynchus clavaeceps* und *Myxobolus ellipsoides*, die zum Teil den Darm, zum Teil die Leibeshöhle und die Kiemen bewohnen.

10. *Squalius cephalus* L.

Von 5 Alet, die zur Untersuchung gelangten, stammt jedes aus einem andern Becken des Vierwaldstättersees, und alle waren mit Schmarotzern versehen.

Am häufigsten wird der Alet von *Distomum globiporum* befallen, dessen Individuenzahl ziemlich bedeutend werden kann. Seltener erfolgen Infektionen durch andere Darmparasiten, wie *Proteocephalus longicollis* und *Echinorhynchus clavaceps*. In den Kiemen eines Exemplares beobachtete ich 3—4 mm lange und 0,5 mm breite Cysten mit Sporen von *Myxobolus ellipsoides*, der für Cypriniden charakteristisch zu sein scheint.

Exemplare	Tag und Monat	Proteocephalus longicollis	Distomum globiporum	Echinorhynchus clavaeceps	Myxobolus ellipsoides	Ergasilus Sieboldi
1	21. März . .	0	37	11	0	viele
2	27. März . .	0	14	0	einige Cysten	mehrere
3	4. Juni . .	0	mehrere	0	0	0
4	8. Juni . .	wenige	0	0	0	0
5	24. Juli . .	0	5	0	0	viele

11. *Squalius leuciscus* L.

Wie bei *Squalius cephalus* müssen wir *Distomum globiporum* als Hauptschmarotzer dieses Cypriniden bezeichnen; ausser ihm sind es höchstens noch *Proteocephalus torulosus* und *Echinorhynchus clavaeceps*, die wiederholt auftreten; alle übrigen Parasitenspezies haben sich mehr oder weniger zufälligerweise eingestellt.

Exemplare	Tag und Monat	Abothrium infundibuliforme	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Distomum globiporum	Ascaris acus	Ascaris tenuissima	Ancryacanthus denudatus	Echinorhynchus clavaeceps	Myxosoma dujardini	Ergasilus Sieboldi
1	20. März . .	0	0	0	0	0	0	0	3	0	wenige
2	21. März . .	0	0	1	19	0	0	0	0	0	0
3	21. März . .	0	0	0	7	0	0	0	0	0	mehrere
4	16. März . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	16. März . .	0	einige	0	einige	0	0	0	0	0	mehrere
6	24. März . .	0	0	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	0
7	24. März . .	0	0	2	0	1	2	0	0	0	mehrere
8	24. März . .	einige	0	einige	einige	0	0	einige	einige	0	mehrere
9	12. Mai . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere
10	12. Mai . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mehrere
11	12. Mai . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	einige
12-16	3.—27. Juni .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Anf. Septb. .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	einige
18-20	M.Spt.-14.Nov.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Im Gegensatz zur geringen Individuenzahl der Parasiten steht die Zahl der gefundenen Arten, ähnlich wie ich es bei *Abramis brama* und *Alburnus lucidus* gefunden habe.

Die meisten Schmarotzer hatten im Darme ihren Wohnsitz aufgeschlagen, eine Larve von *Ascaris acus* war im Peritoneum eingekapselt und die Sporen von *Myxosoma dujardini* fanden sich in Cysten der Kiemen.

Am reichsten waren die Hasel im Monat März mit Parasiten beladen. Im ganzen blieben von 20 geöffneten Tieren 9 von ihnen verschont.

12. *Squalius agassizii* Heck.

Im Darme des einzigen untersuchten *Squalius agassizii* fand ich mehrere *Distomum globiporum*. Die Larve dieses Saugwurmes lebt nach von Linstow (69) in dünnwandigen

Cysten von *Limnaea stagnalis* und *L. ovata*, *Succinea putris*, *S. pfeifferi*, *Physa fontinalis* und *Planorbis marginatus*, die ich zum Teil bei der Untersuchung des Darminhalts von Cypriniden auch beobachtet habe.

13. *Phoxinus laevis* Agass.

Von dreizehn 6 bis 12 cm langen Ellritzen, die im Sommer 1903 zur Untersuchung gelangten, waren nur zwei mit Schmarotzern infiziert; das eine beherbergte im Darme zwei *Triaenophorus nodulosus*, das andere in den Kiemen einige *Ergasilus Sieboldi*.

14. *Chondrostoma nasus* L.

Exemplare	Tag und Monat	Caryophyllaeus mutabilis	Distomum globiporum	Myxobolus spec.	Ergasilus Sieboldi
1	Anfang Juni . . .	0	massenhaft	0	einige
2	25. Juli	0	0	wenige Cysten	0
3	25. Juli	15	20	0	0
4	4. August . . .	2	0	0	2
5—6	4.—5. August . .	0	0	0	0

Bei der Nase, von der sechs Individuen untersucht und vier als infiziert befunden wurden, traf ich die für Karpfenfische typischen Darmparasiten, *Distomum globiporum* und *Caryophyllaeus mutabilis*. Die erstern waren orange-gelb gefärbt, letztere trugen eine leichte Rosafärbung.

Auf den Kiemen einer Nase beobachtete ich wenige Cysten mit Sporen einer *Myxobolus*art, auf denjenigen eines andern Tieres den weitverbreiteten *Ergasilus Sieboldi*.

V. Esocidae — Hechte.

1. *Esox lucius* L.

Die Parasitenfauna von *Esox lucius* weist, seiner räuberischen Lebensweise entsprechend, einige charakteristische Formen auf, die ihre Jugendstadien in andern Fischen durchzumachen gewohnt sind, so *Triaenophorus nodulosus*, der als Larve hauptsächlich die Leber von *Lota vulgaris* und *Perca fluviatilis*

infiziert, in erwachsenem Zustande dagegen Darm und Magen des Hechtes bevölkert, ebenso *Ascaris acus*, die unter den verschiedenartigsten Fischen ihre Zwischenwirte findet und im Darme des Hechtes ihre Geschlechtsreife erlangt. Auch die in den Kiemen schmarotzende *Henneguya psorospermica* scheint für Raubfische typisch zu sein. *Ergasilus Sieboldi* beobachtete ich in den Kiemen der meisten Exemplare, oft in solcher Menge, dass sie dicht aneinander gedrängt ganze Flächen des äussersten Kiemenblattes bedeckten; für gewöhnlich bevorzugen sie die Winkel zwischen den Kiemenbogen und die Basis der Kiemenstrahlen als Aufenthaltsort. Alle übrigen Schmarotzer, *Dibothriocephalus latus*, *Proteocephalus longicollis*, *Echinorhynchus proteus* und *E. clavaeceps* waren nur selten anzutreffen.

Exemplare	Tag und Monat	Dibothriocephalus latus	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus longicollis	Ascaris acus	Echinorhynchus proteus	Echinorhynchus clavaeceps	Henneguya psorospermica	Ergasilus Sieboldi
1	16. März	0	viele	0	0	0	0	1 Cyste	einige
2	21. März	0	einige	1	24	0	12	0	viele
3	27. März	0	3	0	2	0	0	0	viele
4	29. Mai	1	viele	0	0	0	0	mehrere Cysten	0
5	27. Juni	0	0	0	0	15	0	einige Cysten	0
6	30. Juni	0	einige	0	0	0	0	0	viele
7	23. Juli	0	viele	0	viele	0	0	1 Cyste	einige
8	23. Juli	0	mehrere	0	einige	0	0	0	wenige
9	23 Juli	0	0	0	0	4	0	0	über 90
10	8. August . . .	0	viele	0	0	0	0	einige Cysten	einige
11	11. August . . .	0	38	0	0	0	0	0	0
12	Anfang Oktober .	0	5	0	0	0	0	0	viele

Der Hecht ist im allgemeinen reichlich mit Parasiten gesegnet und von allen 12 untersuchten Exemplaren war kein einziges parasitenfrei.

Die Larve von *Dibothriocephalus latus* lag zwischen den Eingeweiden in der abdominalen Leibeshöhle.

In den meisten Fällen, wo *Triaenophorus nodulosus* sich mit den vier dreizackigen Haken in die Darmwandung eingebohrt hatte, konnte ich pathologische Anschwellungen wahrnehmen. Die Entzündung der Darmhaut war um so heftiger, je mehr Schmarotzer sich an derselben Stelle des Darmes ein-

gehakt hatten, so beobachtete ich bei einem Hechte 38 bis 20 cm lange *Triaenophorus*, die in ganz geringer Entfernung von einander sich an der Darmwandung befestigt hatten.

Auffallend ist es, dass diejenigen Hechte, in deren Darm ich *Echinorhynchen* antraf, keine oder nur wenige *Triaenophorus* beherbergten. Der erste Gedanke zur Aufklärung dieser Tatsache war die Annahme, dass diese beiden Parasitenformen in beständigem Kampfe gegen einander sich befinden. Betrachten wir dagegen genauer die Lebensweise beider Arten, so finden wir, dass ihre Existenzbedingungen sehr verschiedene sind und beiden sehr wohl gestatten, Seite an Seite zu leben. Prenant (94), der dieselbe Beobachtung bei Hechten aus der Umgebung von Nancy gemacht hat, gibt uns eine glaubwürdige Erklärung, indem er die ganze Erscheinung als einen Antagonismus rein mechanischer Art betrachtet. Dank ihren mächtigen Kriechbewegungen sind die *Triaenophorus* im stande, sich um die fixierten *Echinorhynchen* als Stützpunkte aufzurollen und auf diese Art und Weise die Fixation der Kratzer zu verhindern oder zu zerstören, die diesen zum Leben notwendig ist, während sie die übrigen freilebenden Helminthen nicht im geringsten genieren. Sehr wahrscheinlich haben wir es in dem einzigen Falle, wo *Triaenophorus* und *Echinorhynchen* nebeneinander gefunden wurden, mit einer frischen Infektion von Parasiten zu tun.

Die Sporen von *Henneguya psorospermica* waren in ovalen, dünnwandigen, 1—2 mm langen und 0,25—0,5 mm breiten Cysten eingeschlossen.

VI. Muraenidae — Aale.

1. *Anguilla vulgaris* Flem.

In der Schmarotzerfauna von *Anguilla vulgaris* finden wir keine regelmässig wiederkehrenden, in grösserer Individuenzahl auftretenden Arten, wie wir dies bei andern Fischarten wahrnehmen konnten, sondern nur vereinzelt erscheinende Formen. Ein Blick auf die verschiedenartige Lebensweise der Aale gibt uns hiefür die gewünschte Erklärung. Da diese Fische mit jeglicher Nahrung vorlieb nehmen, so ist auch die

Zusammensetzung ihrer Parasitenfauna eine mannigfaltige. Zwei Spezies, *Proteocephalus macrocephalus* und *Ascaris labiata*, die beide den Darm bewohnen, sind für *Anguilla vulgaris* charakteristisch, da sie bei keiner andern Fischart entdeckt werden konnten.

Ein Bild von der Verteilung der Parasiten in den 14 Aalen gibt folgende Tabelle:

Exemplare	Tag und Monat	Proteocephalus macrocephalus	Ascaris acus	Ascaris labiata	Cucullanus elegans	Filaria conoura	Nematoxys tenerrimus	Echinorhynchus clavaeceps	Myxobolus spec.	Ergasilus Sieboldi
1	25. März	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	8. Juni	0	0	0	0	0	0	1	1 Cyste	0
3	2. Juli	0	0	9	0	0	0	0	0	0
4—6	21.-24. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	24. Juli	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	24. Juli	0	0	0	0	2	0	0	0	0
9 10	4. 7. August	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	8. August	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	10. August	0	7	0	0	0	0	0	0	0
13	Ende September	0	0	0	0	0	0	0	0	einige
14	Mitte Oktober	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Die Sporen von *Myxobolus spec.* fand ich im Darme eines 49 cm langen Aals in einer Cyste eingeschlossen.

VII. Salmonidae — Lachse.

1. *Coregonus wartmanni nobilis* Fat.

Die Parasitenfauna des Edelfisches trägt ein charakteristisches Gepräge, das durch die monotone Ernährungsweise dieser Tiere bedingt wird. Im Gegensatz zu den Cypriniden, wo meistens viele Parasitenarten in geringer Individuenzahl auftreten, finden wir hier nur wenige Helminthenformen, die aber mit der grössten Regelmässigkeit während des ganzen Jahres wiederkehren und für gewöhnlich auch in grosser Zahl angetroffen werden.

Exemplare	Tag und Monat	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus ocellatus	Proteocephalus longicollis	Henneguya zschokkei	Myxobolus spec.	Ergasilus Sieboldi
1	28. Februar . . .	o	massenhaft	massenhaft	o	o	o
2	28. Februar . . .	o	massenhaft	massenhaft	o	1 Cyste	o
3-4	28. Februar . . .	o	o	o	o	o	o
5	28. Februar . . .	o	viele	viele	o	2 Cysten	o
6	28. Februar . . .	o	viele	viele	o	1 Cyste	o
7	28. Februar . . .	o	viele	viele	o	1 Cyste	o
8	28. Februar . . .	mehrere	viele	viele	o	o	o
9	28. Februar . . .	o	viele	viele	o	1 Cyste	o
10	28. Februar . . .	1	viele	viele	o	o	o
11	23. März	o	einige	massenhaft	o	3 Cysten	3
12	24. März	o	einige	viele	o	o	mehrere
13	25. März	o	einige	viele	o	o	o
14	22. Juli	o	einige	massenhaft	o	o	o
15	22. Juli	o	einige	viele	o	o	o
16	22. Juli	o	einige	viele	o	o	o
17	22. Juli	o	einige	viele	o	o	o
18	24. Juli	o	o	48	o	o	o
19	25. Juli	o	o	1	1 Cyste	7 Cysten	o
20	5. August . . .	o	2	5	o	o	o
21	5. August . . .	o	einige	viele	o	o	o
22	5. August . . .	o	o	mehrere	o	o	o
23	6. August . . .	o	3	8	o	o	o
24	6. August . . .	o	einige	massenhaft	o	einige	o
25	Anfang Oktober . .	o	einige	mehrere	o	einige	o
26	Anfang Oktober . .	o	wenige	mehrere	o	einige	o

Als typische Schmarotzer für *Coregonus wartmanni nobilis* sind *Proteocephalus longicollis* und *P. ocellatus* zu betrachten, welche ich mit wenigen Ausnahmen immer zusammen angetroffen habe. Gewöhnlich bewohnen sie den Pylorusteil des Darmes, wo sie ganze Knäuel bildeten, und erfüllten mit den vorderen Körperteilen die Appendices pyloricae, in denen sie sich mit den Scolices angesogen hatten. Traten sie dagegen massenhaft auf, so bevölkerten sie auch noch den übrigen Teil des Darmes und den Magen.

Die im Februar beobachteten *Proteocephalen* waren durchwegs Jugendstadien, die zu hunderten in den Schleim des Enddarmes eingehüllt sich vorfanden. Ihre ganze Körperoberfläche war mit einer Unmenge unregelmässig geformter Kalkkörperchen übergossen, was ich beim geschlechtsreifen Tiere nie

wieder bemerken konnte, indem bei diesem nur noch einzelne Teile der Körperoberfläche spärlich mit Kalkkörperchen bedeckt sind. In physiologischer Kochsalzlösung bewegten sich die Larven sehr lebhaft, indem sie die Saugnäpfe aus- und einstülpten.

Während des Monats März traf ich etwas ältere Entwicklungsstadien, und machte zugleich die interessante Beobachtung, dass junge *Proteocephalen* sich an grössere und ältere Individuen angesogen hatten. Wir haben diese Erscheinung aber nicht als einen sekundären Parasitismus, sondern als einen Akt rein mechanischer Natur anzusehen.

In den folgenden Monaten nahmen die geschlechtsreifen Individuen überhand; doch konnte ich selbst im Oktober noch einige Jugendstadien entdecken.

In den Kiemen begegnete ich häufig Myxosporidien, deren Bestimmung aber dadurch verhindert wurde, dass während des ganzen Jahres keine Sporen zu finden waren.

Am 25. Juli erhielt ich einen Edelfisch, dessen Rückenmuskulatur eine parasitische Erkrankung zur Schau trug. Dieselbe bestand in der Bildung einer starken Geschwulst, eines sog. Tumors, dessen Inneres mit einer milchweissen Flüssigkeit und Sporen von *Henneguya zschokkei* angefüllt war. Die nämliche Myxosporidie beobachtete ich auch in Cysten der Kiemen des gleichen Fischexemplares. Nach den Untersuchungen Zschokkes (127) und den Beobachtungen der Fischer sollen bei den Coregonen des Vierwaldstättersees derartige Anschwellungen im Bindegewebe der Muskulatur öfters auftreten.

Zweimal fand ich in der Rückenmuskulatur eingekapselte Larven von *Triaenophorus nodulosus*.

2. *Coregonus exiguus albellus* Fat.

In der Schmarotzerfauna des Weissfisches bestehen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber derjenigen von *Coregonus wartmanni nobilis*, da beide Felchen in ihrer Ernährungsweise grosse Uebereinstimmung zeigen.

Exemplare	Tag und Monat	Abothrium infundibuliforme	Bothriocephalus spec.	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus ocellatus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Henneguya zschokkei	Myxobolus spec.	Ergasilus Sieboldi
1	5. Februar . .	0	0	0	viele	viele	0	0	einige	0
2	5. Februar . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5. Februar . .	0	0	0	viele	viele	0	0	einige Cysten	0
4	5. Februar . .	0	0	0	viele	viele	0	0	einige Cysten	0
5	28. Februar . .	0	0	0	viele	viele	0	0	1 Cyste	wenige
6	18. März . . .	0	0	0	wenige	wenige	0	0	0	0
7	18. März . . .	0	0	3	0	0	0	0	0	0
8	18. März . . .	0	0	viele	viele	viele	0	0	0	mehrere
9	20. März . . .	1	0	0	0	viele	0	0	einige Cysten	wenige
10	24. März . . .	0	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	wenige
11	24. März . . .	0	0	0	0	0	0	0	1 Cyste	0
12 13	24. März . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	25. März . . .	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	einige Cysten	0
15	16. Juni	0	0	0	einige	viele	0	0	0	0
16	16. Juni	0	0	0	einige	viele	0	0	0	0
17	16. Juni	0	0	0	0	wenige	0	0	0	0
18	16. Juni	0	0	0	mehrere	viele	2	0	0	0
19	16. Juni	0	0	0	wenige	wenige	0	0	0	0
20	30. Juni	0	0	viele	0	0	1	0	0	0
21	30. Juni	0	0	mehrere	wenige	wenige	0	0	0	0
22	30. Juni	0	0	viele	wenige	wenige	0	0	0	0
23	20. Juli	0	0	0	0	1	0	0	einige Cysten	0
24	20. Juli	0	0	0	einige	viele	0	0	0	0
25	20. Juli	0	0	0	0	viele	0	0	0	0
26	20. Juli	0	0	0	wenige	viele	0	0	0	0
27	22. Juli	0	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	0
28	22. Juli	0	0	0	0	0	0	0	einige Cysten	0
29	22. Juli	0	0	0	0	3	0	0	0	0
30	22. Juli	0	0	0	einige	viele	0	0	einige Cysten	0
31	22. Juli	0	0	0	einige	viele	0	0	0	0
32—34	Mitte Septemb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Mitte Septemb.	0	0	0	0	0	0	0	2 Cysten	einige
36	Mitte Septemb.	0	0	0	wenige	mehrere	0	0	0	0
37	Ende Septemb.	0	2	0	0	0	0	0	0	0
38	Ende Septemb.	0	0	0	0	wenige	0	0	einige Cysten	einige
39	Ende Septemb.	0	0	0	wenige	mehrere	0	0	0	einige
40	Ende Septemb.	0	0	1	einige	viele	wenige	0	0	einige
41	Ende Septemb.	0	0	0	einige	mehrere	0	0	0	einige
42	Ende Septemb.	0	0	3	0	mehrere	wenige	0	0	0
43	Anf. Oktober .	0	0	0	einige	mehrere	0	0	0	0
44	Anf. Oktober .	0	0	0	einige	mehrere	0	0	0	0

Wie bei der vorigen Coregonenart spielen die *Proteocephalen* auch hier eine Hauptrolle, da sie das ganze Jahr immer wiederkehren und beinahe jeder Weissfisch mit ihnen behaftet ist. Infolgedessen war eine Verfolgung der Entwicklungsstadien dieser Schmarotzer mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden. Die mit zahlreichen und verschieden geformten Kalkkörperchen übergossenen Larven traten im Februar massenhaft auf und bevorzugten hauptsächlich den Enddarm. Geschlechtsreife Tiere wurden besonders häufig in den Sommermonaten beobachtet; bei ihnen waren aber Kalkkörperchen nur noch spärlich vorhanden und auf die Halsregion lokalisiert.

Die in den Kiemen von *Coregonus wartmanni nobilis* gefundenen, unbestimmbaren Cysten kehrten hier in derselben Ausbildung wieder.

Alle übrigen Parasiten verdanken es dem Zufalle, dass sie auf diesem Felchen relativ günstige Lebensbedingungen gefunden haben. *Proteocephalus torulosus* wird nie als ein Charakteristikum der Parasitenfauna des Weissfisches angesehen werden dürfen, eher noch *Triaenophorus nodulosus*, der in der Rückenmuskulatur unmittelbar unter der Körperdecke hie und da grosse Infektionsherde bildet. In der Muskulatur konnte ich auch zwei *Bothriocephalenlarven* entdecken, die im speziellen Teile dieser Arbeit beschrieben sind. Der Darm eines 23 cm langen Weissfelchens beherbergte neben vielen *Proteocephalus longicollis* ein einziges *Abothrium infundibuliforme* von 60 mm Länge und 4 mm Breite, an dessen Körper die *Proteocephalen* sich grösstenteils angesogen hatten. Es ist nicht ausgeschlossen, dass wir es im vorliegenden Falle mit einem Kampfe zwischen regulären Parasiten und einem nur zufällig aufgenommenen Schmarotzer zu tun haben.

3. *Coregonus schinzii helveticus* Fat.

Dieselben parasitologischen Zustände wie bei den vorigen beiden Felchenarten habe ich beim Balchen angetroffen. Die typischen Schmarotzer sind wieder *Proteocephalus longicollis* und *P. ocellatus*. *Triaenophorus nodulosus* fand ich in einem Exemplare, das drei Monate lang in einem vom offenen Wasser durch eine Mauer abgetrennten Teile des Sees in Gefangen-

schaft gehalten worden war. Die veränderte Lebensweise dieses Balchens machte sich auch in der Zusammensetzung seiner Parasitenfauna geltend, indem die bei Coregonen immer vorhandenen *Proteocephalen* ausblieben.

Die in den Kiemen beobachteten Cysten entsprechen denjenigen der übrigen Felchenarten.

Exemplare	Tag und Monat	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus ocellatus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Myxobolus spec.	Ergasilus Sieboldi
1	23. März . . .	2	0	0	0	0	einige
2	25. März . . .	0	0	einige	0	einige Cysten	0
3	22. Juli	0	0	wenige	0	0	0
4	10. August . .	0	0	26	0	0	0
5	2. Dezember .	0	0	0	0	0	4
6	2. Dezember .	0	viele	viele	1	0	20

4. *Thymallus vulgaris* Ag.

Das einzige, 44 cm lange Exemplar von *Thymallus vulgaris*, das ich am 22. Januar 1903 aus der Reuss bei Luzern erhielt, war von keinen Darmparasiten bewohnt; dagegen beherbergte es in einer Cyste der Leber eine spiralig aufgerollte Larve von *Ascaris acus*. Was meine Aufmerksamkeit an dieser Aesche aber am meisten in Beschlag nahm, war eine ungeheure Anschwellung, ein Tumor, auf der Mitte des Rückens neben der Dorsalflosse. Dieselbe bildete einen 1,5 cm hohen und 3,5 cm breiten, aus schwammiger Masse bestehenden Zapfen, der von einer schwarz pigmentierten Haut überzogen war. Meinen Untersuchungen zufolge, die im speziellen Teile niedergelegt sind, vermute ich, dass die Geschwulst durch eine diffuse Infiltration der Gewebe durch *Myxosporidien* hervorgerufen wurde.

5. *Salmo salvelinus* L.

Unter den in *Salmo salvelinus* gefundenen Endoparasiten steht punkto Individuenzahl *Abothrium infundibuliforme* oben an; gleichzeitig ist es auch der häufigste Schmarotzer dieser Fischart, somit der typische Vertreter ihrer Helminthenfauna.

Die nachfolgende Tabelle ist am besten dazu geeignet, uns einen Begriff von der Alleinherrschaft des *Abothrium infundibuliforme* in *Salmo salvelinus* zu geben.

Exemplare	Tag und Monat	Cyathocephalus truncatus	Abothrium infundibuliforme	Triaenophorus nodulosus	Proteocephalus ocellatus	Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus	Ascaris acus	Ascaris tenuissima	Ergasilus Sieboldi
1	5. Februar . .	0	44	0	0	0	0	0	0	0
2	5. Februar . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5. Februar . .	0	2	0	0	0	0	0	0	0
4	24. März . . .	0	viele	0	0	0	0	0	0	0
5	24. März . . .	0	wenige	0	0	0	0	0	0	0
6	24. März . . .	0	wenige	0	0	0	0	0	2	0
7	24. März . . .	0	wenige	0	0	0	0	0	0	0
8	24. März . . .	0	einige	0	0	0	0	0	0	0
9—16	27. März-21. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	21. Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	21. Juli	35	viele	0	0	0	0	0	0	0
19	21. Juli	0	2	0	0	0	0	0	0	0
20	21. Juli	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	21. Juli	0	viele	0	0	0	0	0	0	0
22	22. Juli	0	viele	0	0	0	0	0	0	mehrere
23	22. Juli	0	18	0	0	0	0	0	0	0
24	25. Juli	0	28	0	0	0	0	0	0	0
25	5. August . .	0	32	0	0	0	0	0	0	0
26	5. August . .	0	3	0	0	0	0	0	0	0
27—28	6. August . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	6. August . .	0	3	0	0	0	0	0	0	0
30	10. August . .	0	viele	0	0	0	0	0	0	0
31	10. August . .	0	viele	0	0	0	0	0	0	0
32	Mitte Septemb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0
33	Ende Septemb.	0	viele	0	0	0	0	0	0	0
34	Ende Septemb.	0	0	0	2	4	0	0	0	0
35	Ende Septemb.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
36—37	Ende Septemb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Ende Septemb.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
39	Ende Septemb.	0	viele	0	einige	einige	einige	0	0	0
40	Ende Septemb.	einige	mehrere	0	viele	viele	0	1	0	0
41	Ende Septemb.	0	einige	0	0	0	0	0	0	0
42	Anf. Oktober .	0	0	0	0	0	0	0	0	2
43	Anf. Oktober .	3	mehrere	0	wenige	wenige	0	0	0	0
44	Mitte Oktober .	0	0	18	viele	viele	1	0	0	0
45	Mitte Oktober .	0	0	0	einige	viele	0	0	0	3
46	Mitte Oktober .	0	0	0	einige	viele	0	0	0	einige

Wie schon bei verschiedenen Parasiten glaube ich auch für *Abothrium infundibuliforme* in den Sommermonaten eine bedeutende Zunahme konstatieren zu können. Alle übrigen Schmarotzer treten nur selten auf, einige aber in so grosser Zahl, dass sie nicht ganz ohne Einfluss auf den Charakter der Helminthenfauna des Rötels bleiben. Am klarsten tritt dies zu Tage durch das Erscheinen der *Proteocephalen* in den

Monaten September und Oktober, indem ihre Anwesenheit im Darme und den Appendices pyloricae des Rötels eine Abnahme des *Abothrium infundibuliforme* zur Folge hat.

Bei einem Rötel beherbergten der Magen und die Appendices pyloricae 35 *Cyathocephalus truncatus*, während der Darm dicht mit *Abothrium infundibuliforme* angefüllt war.

Triaenophorus nodulosus hat sich nur einmal in grösserer Zahl eingestellt. Alle übrigen Helminthen, *Proteocephalus torulosus*, *Ascaris acus* und *Ascaris tenuissima* stehen nur vereinzelt da.

Der grössten Zahl von Parasitenspezies begegnen wir in den Monaten September und Oktober.

6. *Trutta lacustris* L.

Die Helminthenfauna der Seeforelle trägt einen äusserst monotonen Charakter. Sie verfügt nur über vier Spezies: *Abothrium infundibuliforme*, *Dibothriocephalus latus*, *Ascaris obtusocaudata* und *Ergasilus Sieboldi*, von denen aber nur *Abothrium infundibuliforme* in grösserer Zahl sich einstellt und für diese Fischart als typisch bezeichnet werden kann. Auch *Ascaris obtusocaudata* scheint zwar für *Trutta lacustris* charakteristisch zu sein, ist aber bis jetzt immer nur in bescheidener Zahl gefunden worden.

Exemplare	Tag und Monat	Abothrium infundibuliforme	Dibothriocephalus latus	Ascaris obtusocaudata	Ergasilus Sieboldi
1	23. März . . .	0	0	0	mehrere
2	23. März . . .	0	0	0	mehrere
3	24. März . . .	0	0	0	mehrere
4	12. Mai . . .	viele	0	0	mehrere
5—6	12. Mai . . .	0	0	0	0
7	22. Juni . . .	0	0	0	42
8	22. Juni . . .	21	1	0	0
9—10	27. Juni bis 15. Juli	0	0	0	0
11	21. Juli . . .	0	0	1	0
12	21. Juli . . .	0	0	3	0
13	21. Juli . . .	0	0	0	0
14	22. Juli . . .	36	0	0	einige
15	22. Juli . . .	0	0	0	einige
16	22. Juli . . .	0	0	0	einige
17	22. Juli . . .	0	0	0	einige
18	25. Juli . . .	viele	0	0	0
19	4. August . .	8	0	0	0
20	8. August . .	viele	0	0	0
21	11. August . .	0	0	0	einige
22	Mitte Oktober .	0	0	0	einige

Die Parasitenfauna von *Trutta lacustris* stimmt mit derjenigen des Rötels darin überein, dass beide denselben Hauptschmarotzer, *Abothrium infundibuliforme*, besitzen, unterscheidet sich von ihr dagegen dadurch, dass sie nicht über halb soviele Schmarotzer verfügt wie jene.

Da *Abothrium infundibuliforme* gewöhnlich zahlreich auftritt und 35 cm lang und 4—5 mm breit werden kann, so füllt es die Appendices pyloricae und den Darm oft derart an, dass kein freier Raum mehr übrig bleibt. Die Folge davon ist, dass die Fische trotz fortgesetzter Nahrungszufuhr nicht mehr gedeihen können; sie werden matt, mager und gehen schliesslich zu Grunde.

Nur einmal konnte ich die Larve von *Dibothriocephalus latus* im Vorderdarme beobachten.

Von 22 untersuchten Forellen waren nur 5 gänzlich parasitenfrei.

VIII. Petromyzonidae — Neunaugen.

1. *Petromyzon planeri* Bl.

Ein 12,5 cm langes Bachneunauge aus dem Würzenbach bei Luzern, das mir Herr Dr H. Bachmann am 14. Juni 1903 zur Untersuchung sandte, wurde als schmarotzerfrei befunden.

3. Speziell morpholog.-anatom.-systemat. Teil.

Cestoden.

Caryophyllaeus mutabilis Rud. (larva).

Fig. 1—2.

Im Darmschleime eines *Leuciscus rutilus*, der allem Anscheine nach frisch infiziert worden war, entdeckte ich eine einzelne Cestodenlarve, die bei genauerer Untersuchung sich als ein Jugendstadium von *Caryophyllaeus mutabilis* herausstellte. Die grosse Uebereinstimmung in der äussern Körperform und in der Topographie und Ausbildung innerer Organe zwischen der gefundenen Larve und dem reifen *Caryophyllaeus* war mir das sicherste Zeichen, dass es sich im vorliegenden Falle nur um ein früheres Stadium des letztern handeln konnte.

Die Larve ist plattgedrückt, 2,5 mm lang und 0,918 mm breit. Eine Gliederung des Parasiten in Kopf, Hals und Rumpf,

welche Abschnitte wir beim erwachsenen Nelkenwurm mit Leichtigkeit unterscheiden können, ist nicht zu erkennen; denn alle drei Partien gehen äusserlich noch spurlos ineinander über; innerlich kann eine Trennung andeutungsweise beobachtet werden. Gegen die beiden Körperenden hin verschmälert sich die Larve, in erhöhtem Masse gegen das Hinterende, und ist sowohl vorne wie hinten abgerundet. Von einem zum andern Körperpole wird sie median von einer Rinne durchzogen, weshalb diese Zone des Tieres heller erscheint als die daneben dunkler verlaufenden Bänder. Die schützende, äusserste Schicht des Körpers wird von einer ziemlich dicken, 0,006 mm breiten Cuticula gebildet, die sich in den Endabschnitt der Exkretionsorgane fortsetzt und für Farbstoffe wenig empfänglich ist.

Als erste Differenzierung des Skolex kann die starke Kernvermehrung am vordern Körperende angesehen werden.

Am Hinterende ist eine deutliche Einbuchtung wahrzunehmen, die auf Grund der Orientierung der Gefässe als Exkretionsblase zu deuten ist.

Das Parenchym umschliesst eine grosse Zahl von Zellen, die im Begriffe sind, in Kalkkörperchen sich umzuwandeln. Sie haben sich mehr oder weniger abgerundet, nach aussen scharf umrandet und ein glasiges Aussehen angenommen; ihr Durchmesser beträgt 0,0069 mm; bei den meisten Zellen ist noch der Kern der ursprünglichen Zelle zu sehen.

Im Innern der Larve beobachten wir infolge lokalisierter Kernvermehrung und Zellteilung bereits die ersten Anlagen innerer Organe.

Ungefähr 0,25 mm vom hintern Körperende entfernt liegt ein dunkler, ovaler Bezirk, der durch seine intensive Färbung stark hervortritt. Auf Flächenschnitten erscheint derselbe als eine Anhäufung zahlreicher kleiner Kerne von 0,003 mm Durchmesser. Ich glaube nicht irre zu gehen, wenn ich hierin die erste Anlage des weiblichen Genitalkomplexes sehe, der einstweilen sich durch starke Kernteilung uns kund gibt.

Unmittelbar vor diesem in seinem Anfangsstadium sich befindenden weiblichen Geschlechtsapparat bemerken wir auch schon die ersten Anzeichen einer Ausbildung der männlichen Geschlechtsorgane, der Hodenbläschen, indem sich jeweilen

5—10 Kerne zu kugeligen, von Bindegewebe scharf umgrenzten Paketen von 0,0287 mm Durchmesser vereinigt haben. Trotzdem die Hodenbläschen noch in recht bescheidener Zahl auftreten, so kann ich doch mit einiger Sicherheit aussagen, dass deren Entwicklung sich von hinten nach vorne ausdehnt.

Sowohl männliche wie weibliche Genitalorgane sind in der Markschicht des Rumpfes gelegen; während erstere die vordern zwei Drittel desselben einnehmen, sind die letztern im hintern Drittel untergebracht.

Ganz in den Anfängen der Entwicklung befinden sich auch die paarigen Dotterstöcke, die seitlich durch den ganzen Körper dahinziehen; deren Verlauf habe ich schematisch in die Zeichnung hineingebracht.

Das Nervensystem besteht bei dem ausgebildeten *Caryophyllaeus* aus 10 von vorne nach hinten verlaufenden Nervensträngen. Zwei derselben, die stärker ausgebildet werden als die übrigen, konnte ich bei meinem Exemplare ein Stück weit verfolgen. Sie liegen an den Seiten des Rumpfes und verlaufen links und rechts vom weiblichen Genitalkomplexe gegen den Exkretionsporus hin, wo sie sich jedenfalls vereinigen und letztern umschliessen. Auf ihrem ganzen Wege sind die Nervenstränge von zahlreichen Kernen eingerahmt.

Die Exkretionsorgane bestehen aus zwei seitlich dahinziehenden, von feinen Capillaren genährten Gefässen, die einen Querschnitt von 0,005 mm besitzen und am hintern Körperende in die Exkretionsblase einmünden. Es gelang mir, die Gefässe bis zur Exkretionsblase zu verfolgen; leider war es mir aber versagt, auf den wenigen zur Verfügung stehenden Flächenschnitten die Einmündungsstelle ausfindig zu machen, was ich auch in der beigegebenen Zeichnung zu veranschaulichen versucht habe. Die Exkretionsblase besteht aus einem vordern kugeligen Teile und einer Einsenkung des hintern Körperendes. Im hintern Körperteile konnten die capillaren Seitenzweige der Exkretionsgefässe bis an die Cuticula verfolgt werden.

Der junge *Caryophyllaeus* stammt sehr wahrscheinlich aus einem *Tubifex*, in welchem diese Cestodenspezies ihr Larvenstadium durchzumachen gewohnt ist. Der allgemeine Entwicklungszustand der Larve nötigt mich zu der Annahme, dass sie

ihren Hauptwirt zu früh erreicht hat. Den Beweis hiefür sehe ich vor allem darin, dass der Skolex, mit dem sich der Schmarotzer im Darme des Wirtes allein zu halten vermag, noch vollständig unentwickelt ist und deshalb für den Parasiten die Gefahr nahe lag, mit der unverdauten Nahrung nach aussen befördert zu werden.

Ueber die Entwicklung dieses in Cypriniden gemeinen Cestoden, namentlich auch über dessen Larvenwirt war man bis vor kurzem noch im Unklaren. Man vermutete allgemein, dass der *Caryophyllaeus* in *Tubificiden* sein Larvenstadium durchmache. In erster Linie rührt diese Ansicht von Leuckart her, der eine von D'Udekem beschriebene Cestodenlarve als einen *Caryophyllaeus* gedeutet hat. Ratzel fand gleichfalls in *Tubifex* eine Larve, die mit *Caryophyllaeus* identifiziert, aber von Leuckart wieder getrennt und als *Archigetes* bezeichnet wurde. Diese Form ist von verschiedenen Seiten wieder gefunden worden, während die eigentliche *Caryophyllaeuslarve* kaum jemals wieder gesehen worden ist, was recht auffällig erscheint bei der Häufigkeit der geschlechtsreifen Tiere in unsern Süsswasserfischen. Neuerdings ist es Mrázek (86) gelungen, in einem *Tubifex* eine Cestodenlarve aufzufinden, die, gemäss ihrer Uebereinstimmung in der äussern Körperform und zahlreichen anatomischen Details mit einem reifen *Caryophyllaeus*, ohne Zweifel dieser Parasitenart angehört. Dieselbe nahm in dem *Tubifex* den vordern Teil des Körpers, die Region der Geschlechtsorgane ein. Auch Bretscher (13), der bei seinen Untersuchungen über südschweizerische *Oligochaeten* öfters Larven von *Caryophyllaeus mutabilis* in einem Tubificiden, *Limnodrilus claparedianus* Ratzel beobachtete, hat sie regelmässig in der Gegend der Geschlechtssegmente des Tubificiden gefunden. Nach diesen Beobachtungen dürfte kein Zweifel mehr herrschen über den Aufenthaltsort der *Caryophyllaeuslarve,* wenn auch künstliche Versuche, aus Eiern *Caryophyllaeuslarven* in Tubificiden aufzuziehen, bis jetzt erfolglos blieben.

Stelle ich einen Vergleich an zwischen meiner *Caryophyllaeuslarve* und der von Mrázek beschriebenen und gezeichneten, so treten uns einige Ungleichheiten entgegen, die durch das verschiedene Alter der beiden Individuen zu erklären

sind. Die von Mrázek gefundene Larve ist 5 mm, die meinige nur 2,5 mm lang. Bei der ersteren sind die Geschlechtsorgane und deren Leitungswege schon vollkommen angelegt, während bei der letzteren sämtliche Geschlechtsteile in primitivem Zustande anzutreffen sind. Leitungswege für die Geschlechtsprodukte fehlen noch vollständig und eine Trennung des weiblichen Genitalkomplexes in seine verschiedenen Abschnitte ist noch nicht angedeutet. Auch das Vorderende, das bei der grössern Larve wie beim reifen Tiere gelappt erscheint, ist bei dem kleinern Individuum noch völlig abgerundet, dagegen muss die starke Kernvermehrung an diesem Ende als erste Differenzierung des Skolex betrachtet werden. Wenn somit meine Larve in ihrer Ausbildung von derjenigen Mrázeks weit entfernt ist und noch weiter vom reifen *Caryophyllaeus*, so glaube ich doch, aus der äussern Körperform und der Anlage der innern Organe auf diese Cestodenart schliessen zu können.

Nun wird mir vielleicht vorgehalten werden, dass die Larve nicht dem *Caryophyllaeus*, sondern dem *Archigetes* angehöre, der auch in Tubificiden seine Wirte findet. Hierauf muss ich dagegen erwiedern, dass *Archigetes* von dieser Grösse bereits funktionierende Geschlechtsorgane besitzt und nur bei halb erwachsenen, etwa 1 mm langen und noch kleinern *Archigetes* ähnliche Entwicklungszustände sich vorfinden.

Nach Mrázek besitzt sowohl die *Caryophyllaeuslarve* wie *Archigetes* einen Schwanzanhang, den er als Lokomotionsorgan deutet; ein ähnliches Organ konnte ich nicht beobachten und das Hinterende der Larve hatte auch nicht das Aussehen, als ob ein Körperteil unachtsamerweise losgetrennt worden wäre. Nichtsdestoweniger sprechen alle Anzeichen für eine *Caryophyllaeus*- und keine andere Cestodenlarve.

Dibothriocephalus latus Lühe (larva).

Trotz genauer Prüfung der zur Untersuchung vorliegenden Fische ist es mir nicht gelungen, mehr als zwei Plerocercoide des breiten Bandwurmes zu finden. Das eine bewegte sich frei in der Leibeshöhle von *Esox lucius* zwischen dem Peritoneum, das andere bewohnte ebenfalls frei den vordern Darmabschnitt von *Trutta lacustris*.

Meine Exemplare zeigen grosse Aehnlichkeit mit den von Leuckart (59) gezeichneten aus dem Hechte und den von Braun (12) dargestellten Plerocercoiden aus der Muskulatur des Hechtes.

Die aus *Esox lucius* stammende Larve ist etwas plattgedrückt, 9 mm lang und ungefähr 1—2 mm breit. So lange sie noch lebte, änderte sich deren Gestalt jeden Augenblick infolge der grossen Kontraktionsfähigkeit. Auf der Mittellinie ist die Larve von einer Rinne durchzogen, weshalb sie dort heller erscheint, als die beiderseits von vorne nach hinten verlaufenden dunklen Bänder. Das Kopfende mit den beiden flächenständigen Sauggruben ist nach innen eingestülpt, wodurch vorne eine Einbuchtung und als Fortsetzung derselben nach innen ein tiefer und enger Spaltraum entstanden ist und gleichzeitig die keulenförmige Anschwellung des Tieres vorne bedingt wird. Am hintern Ende beobachten wir eine deutliche Einsenkung, ohne aber eine Exkretionsblase zu erkennen. Geschlechtsorgane fehlen noch vollständig und auch eine Gliederung des Larvenkörpers kann noch nicht unterschieden werden, trotzdem Querrunzeln uns eine solche vorzutäuschen suchen.

Die ganze Oberfläche der Larve ist ziemlich gleichmässig mit zahlreichen Kalkkörperchen bedeckt, die beim geschlechtsreifen Bandwurme des Menschen nur noch spärlich zu finden sind. Ihren Sitz haben sie im Parenchym, aus dessen Bindegewebszellen sie durch Verkalkung entstanden sind. Die Kalkkörperchen besitzen eine scheibenförmige, ovale Gestalt, sind stark lichtbrechend und aus konzentrischen Schichten zusammengesetzt. Nicht alle diese Schichten sind für Farbstoffe gleich empfänglich; die äussern nehmen denselben besser auf als die innern, die in der Regel farblos bleiben. Sehr wahrscheinlich hängt der Fähigkeitsgrad der Farbstoffaufnahme vom Kalkgehalt der einzelnen Schichten ab und zwar in dem Sinne, dass die kalkreichsten Zonen sich Farbstoffen gegenüber am abgeneigtesten verhalten. Auffallend ist aber vor allem die Anordnung der Kalkkörperchen, indem sie mit ihrer Längsachse die Richtung der Querachse des Tieres einnehmen. In der mir zugänglichen Litteratur über *Dibothriocephalus latus* konnte ich nirgends Angaben finden, die auf diese Orientierung der Kalkkörperchen hinweisen.

Bei der 3,5 mm langen und etwa 1 mm breiten Larve des breiten Bandwurmes aus *Trutta lacustris* ist der Skolex vollständig hervorgestülpt und mit Leichtigkeit erkennt man die flächenständigen, ziemlich seichten und für das Genus *Dibothriocephalus* charakteristischen Sauggruben. Der ganze Körper wird von einer kräftigen Cuticula umhüllt. Von einer Trennung desselben in einzelne Glieder kann hier ebensowenig gesprochen werden wie im vorigen Falle.

Weitere Ausführungen über das Plerocercoid von *Dibothriocephalus latus* sind hier überflüssig, da es schon wiederholt und eingehend beschrieben worden ist.

Die Larvenform des breiten Bandwurmes lebt nur in Süsswasserfischen und ist nach Braun (12) bis jetzt in folgenden Fischarten angetroffen worden: *Esox lucius*, *Lota vulgaris*, *Perca fluviatilis*, *Salmo umbla*, *Trutta vulgaris*, *Trutta lacustris*, *Thymallus vulgaris*, *Coregonus lavaretus*, *Coregonus albula* und *Onchorhynchus perryi*; diesen beizufügen ist *Acerina cernua*, in dessen Muskulatur sie Levander (102) entdeckt hat. Als Aufenthaltsort wählt sie den Darm, die Darmwandung, die Leber, die Milz, die Nieren, die Geschlechtsdrüsen und die Muskulatur der oben erwähnten Süsswasserfische.

Die bedeutendsten Autoren, die sich mit der Larve von *Dibothriocephalus latus* beschäftigt haben, sind Braun (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), Küchenmeister (54, 55, 56), Parona (89, 90), Grassi und Ferrara (35), Leuckart (59, 60), Grassi und Rovelli (36, 37), Zschokke (118, 119), Ijima (49) und Lönnberg (80).

Was die Verbreitung dieser Bandwurmlarve in der Schweiz anbetrifft, so sind es hauptsächlich Bieler-, Neuenburger-, Murten- und Genfersee, in denen sie besonders häufig angetroffen wird, indem dort gewisse Fischarten regelmässig mit derselben infiziert sind.

Für den Genfersee hat Zschokke (118) sechs verschiedene Zwischenwirte des *Dibothriocephalus latus* gefunden: *Lota vulgaris*, *Salmo umbla*, *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*, *Trutta vulgaris* und *Thymallus vulgaris*, von denen namentlich *Lota vulgaris* reichlich mit Finnen beladen ist. Trotz genauer Prüfung einer ziemlich bedeutenden Anzahl von Trüschen aus

dem Vierwaldstättersee gelang es mir aber nicht, auch nur eine Finne zu entdecken. Der Vierwaldstättersee besitzt nach meinen Beobachtungen nur zwei Zwischenträger des breiten Bandwurmes, *Esox lucius* und *Trutta lacustris*, die überdies nur ganz selten Jugendstadien desselben beherbergen. Wir können daraus mit einiger Sicherheit den Schluss ziehen, dass in der Umgebung des Vierwaldstättersees eine Uebertragung dieses Schmarotzers auf den Menschen nur selten stattfindet.

Bothriocephalus spec. — larvae.

Fig. 3—5.

Ausser den *Dibothriocephalus*larven habe ich auch solche von nicht näher zu bestimmenden Bothriocephalenarten in der Muskulatur von *Coregonus exiguus albellus* und im Bindegewebe von *Lota vulgaris* ausfindig machen können. Dass dieselben von Finnen des *Dibothriocephalus latus* wesentlich verschieden sind, ist auf den ersten Blick zu erkennen, indem sie sich von ihnen nicht nur durch die verschiedene Grösse und Gestalt ihrer Körper, sondern auch durch die Ausbildung und Verteilung der im Körper befindlichen Kalkkörperchen unterscheiden. Ich glaube überdies annehmen zu dürfen, dass wir zwei verschiedene Larvenformen vor uns haben, von denen eine dem Felchen, die andere der Trüsche angehört. Dieselben mögen hier so gut als möglich charakterisiert werden.

In der Rückenmuskulatur eines *Coregonus exiguus albellus* begegnete ich zwei von zarten Membranen umschlossenen Finnen (Fig. 3—4), die ich sofort in Alkohol fixierte. Die Länge der Würmer misst beinahe 3 mm, die Breite derselben etwa 1—1,25 mm. Das eine der beiden Exemplare (Fig. 3) ist an allen Stellen des Körpers ungefähr gleich breit und an den beiden Enden gleichmässig abgerundet, während das andere (Fig. 4) nach beiden Körperenden hin sich allmählich verjüngt. Diese Verschiedenheit der äussern Körperform berechtigt uns wohl kaum, die beiden Schmarotzer als verschiedenen Spezies angehörend zu betrachten; denn die verschiedene Körpergestalt wird lediglich bedingt durch den Zustand der Kontraktion, in dem sich das Tier bei der Fixierung befand. Von flächenständigen Sauggruben, wie sie für Bothriocephalen charakte-

ristisch sind, kann weder bei dem einen noch bei dem andern etwas bemerkt werden; nicht einmal eine Andeutung derselben kann bei ihnen beobachtet werden. Was mich diese parasitischen Jugendstadien aber als *Bothriocephalenlarven* erkennen lässt, ist ihr Reichtum an Kalkgebilden, die über den ganzen Larvenkörper ausgegossen sind. Das ganze Tier ist von einer gut entwickelten Cuticula umschlossen. Die Kalkkörperchen besitzen eine ovale bis kreisrunde Gestalt und sind zum Teil aus mehreren konzentrischen Schichten aufgebaut. Sie sind unregelmässig über die Oberfläche des Körpers zerstreut; bei Fig. 3 nehmen sie hauptsächlich die mittlere und vordere Partie des Körpers ein, wo wir sogar eine starke Anhäufung derselben beobachten können, während sie sowohl nach hinten wie gegen die Seitenränder der Larve hin spärlicher auftreten; bei dem andern Exemplare (Fig. 4) ist nur die mediane Zone reich an Kalkkörperchen, indem sie gegen die Ränder hin vollständig verschwinden. Die Längsachse dieser Kalkgebilde scheint keine bestimmte Lage zur Längsachse des Tieres einzunehmen, wie ich dies bei Larven von *Dibothriocephalus latus* vorzüglich konstatieren konnte. Da unter den vielen untersuchten Felchen (76 Stück) diese zwei Exemplare die einzigen Bothriocephalenlarven sind, die ich in dieser Fischgattung angetroffen habe und ich keine andere Fischspezies mit dieser Larvenform infiziert fand, so muss ihr Vorkommen als ein recht seltenes und ihre Verbreitung als eine geringe bezeichnet werden.

Eine von der vorigen Form entschieden verschiedene *Bothriocephalenlarve* wurde im Bindegewebe von *Lota vulgaris* gefunden (Fig. 5). Sie unterscheidet sich von der oben beschriebenen Larve nicht nur durch die verschiedenen Körperdimensionen und die verschiedene Gestalt, sondern auch durch die Ausbildung und Verteilung der im Körper suspendierten Kalkgebilde. Die Länge des Tieres beträgt 1,25 mm, die Breite erreicht 0,62 mm. Der Körper erscheint deshalb plump, besonders aber auch, weil die beiden Körperenden breit und ungleichmässig abgerundet sind. Nahe am vordern Körperende, in der Mitte der Flächen, liegen zwei im Verhältnis zur Grösse des Larvenkörpers eher bescheidene, kleine und schwache Sauggruben, die beinahe ein Sechstel der Körperlänge messen mögen.

So lange das Tier noch lebte, wichen die Ränder dieser Haftorgane bald weit auseinander, bald berührten sie sich fast. Eine sehr zarte Cuticula umgibt den ganzen Körper. Gut charakterisiert ist diese Art durch die Form und die Verteilung ihrer Kalkkörperchen. Das ganze Parenchym ist von ovalen, lauter gleich grossen Kalkgebilden erfüllt, die keine mehrfache Schichtung aufweisen und sich deshalb mit Alauncochenille gleichmässig färben. Ausser durch ihre beständig gleiche Gestalt unterscheiden sie sich von denjenigen der vorigen Art durch ihre regelmässige Verteilung über den ganzen Körper. Die Achsenstellung dieser Kalkgebilde zur Körperlängsachse des Tieres ist eine wechselnde, so dass aus diesem Grunde es unmöglich ist, diese merkwürdige und eigentümliche Bothriocephalenlarve mit derjenigen von *Dibothriocephalus latus* zu identifizieren, für welche nach den Beobachtungen Zschokkes (118) *Lota vulgaris* als Zwischenwirt grosse Bedeutung besitzt. Sollte aber auf einem spätern Stadium der Entwicklung eine bestimmte Orientierung der Kalkkörperchen stattfinden, so könnte ich mich damit einverstanden erklären, die Larve als eine Finne von *Dibothriocephalus latus* anzusehen.

Von besonderem Interesse wäre es, herauszufinden, welche erwachsenen Bandwurmformen diese *Bothriocephalenlarven* vertreten und welches die Hauptwirte derselben sind. Diese doppelte Frage ist aber sehr schwierig zu beantworten, da ich in der Fischparasitenfauna des Vierwaldstättersees nur zwei erwachsene Bothriocephalenspezies gefunden habe, *Abothrium infundibuliforme* und *Bothriocephalus rectangulus*, und ich es nicht wage, ohne weiteres die gefundenen Larven einer dieser Arten zu unterstellen. Meines Erachtens fällt sogar *Bothriocephalus rectangulus* ausser Betracht, da diese Bandwurmform einzig in *Barbus fluviatilis* anzutreffen ist, welche aber nicht zu den Raubfischen gehört, somit auch keine Bothriocephalenlarven aus Felchen oder Trüsche aufnimmt, die sich in ihr zu geschlechtsreifen Tieren entwickeln könnten.

Dass eine der gefundenen Larvenformen sich später zu einem *Abothrium infundibuliforme* entwickelt, läge schon eher im Bereiche der Möglichkeit, da ich erwachsene *Abothrium infundibuliforme* in *Perca fluviatilis*, *Squalius leuciscus*, *Lota vul-*

garis, *Coregonus exiguus albellus*, *Salmo salvelinus* und *Trutta lacustris* nachweisen konnte. Gleichzeitig haben mir die Magen- und Darmuntersuchungen von *Lota vulgaris*, *Salmo salvelinus* und *Trutta lacustris* die Bestätigung gegeben, dass die Weissfische ihnen zur Beute werden. Somit würde die in Frage gestellte Entwicklung einer dieser Larvenformen zu *Abothrium infundibuliforme* jedenfalls die in *Coregonus exiguus albellus* gefundenen Larvenstadien betreffen. Diese Vermutung wird ausserdem kräftig unterstützt durch die von Zschokke (117) in seiner Arbeit über die Parasiten der Fische des Genfersees gemachten diesbezüglichen Ausführungen.

Sehr häufig und zwar während des ganzen Jahres fand er hauptsächlich an der Aussenseite des Darmtraktus, besonders des Magens und der Appendices pyloricae, von *Perca fluviatilis*, *Trutta vulgaris*, *Esox lucius*, *Salmo salvelinus*, *Thymallus vulgaris* und *Lota vulgaris* kleine Cysten in beträchtlicher Zahl, die kleine Cestodenlarven umschlossen, welche ihrer äussern Erscheinung nach dem *Abothrium infundibuliforme* angehörten.

Findet wirklich eine Uebereinstimmung der im Felchen des Vierwaldstättersees gefundenen *Bothriocephalenlarven* mit den von Zschokke in den Fischen des Genfersees beobachteten statt, so muss deren geringe Verbreitung im Vierwaldstättersee ausdrücklich hervorgehoben werden. Es wäre ja auch denkbar, dass wir verirrte Formen vor uns haben, die in pathologischem Zustande sich befinden.

Eine voreilige Entscheidung ist hier nicht am Platze, da die Bothriocephalenspezies, der diese Larven wirklich angehören, nur auf dem Wege des Experimentes, durch Uebertragung derselben auf den Hauptwirt, gefunden werden kann.

Weiter könnte die Frage gestellt werden, ob eine der in *Coregonus exiguus albellus* und *Lota vulgaris* des Vierwaldstättersees gefundenen Larven identisch sei mit irgend einer aus *Trutta salar* durch Zschokke (120, 121) bekannt gewordenen Jugendform einer Art der Gattung *Bothriocephalus*. Eine genaue Vergleichung derselben mit den aus *Trutta salar* stammenden *Bothriocephalenlarven* ergab eine Identität zwischen den in der Muskulatur von *Coregonus exiguus albellus* gefundenen Tieren und einer in der Darmwand von *Trutta salar* encystierten,

von Zschokke beschriebenen und gezeichneten *Bothriocephalenlarve* (120, 121, 122). Dieselben stimmen sowohl in Grösse und Gestalt des Körpers und dessen Umhüllung, als auch in der Zahl und dem Aussehen der im Körper suspendierten Kalkkörperchen miteinander überein. In dem Umstande, dass bei meinen Exemplaren keine Sauggruben sichtbar sind, darf kein unterscheidendes Merkmal gesucht werden, da, je nachdem der Kopf eingestülpt oder vorgestossen wird, die Sauggruben verschwinden oder wieder erscheinen; überdies hat auch Zschokke in beiden Fällen nur eine äusserst schwache Andeutung der Sauggruben finden können. Ferner ist nicht ausgeschlossen, dass bei meinen Larvenstadien Sauggruben überhaupt noch nicht angelegt sind. Aus diesen Gründen mag die von Zschokkes Zeichnungen etwas abweichende Körpergestalt meiner Exemplare erklärt werden.

Nach den angestellten Betrachtungen besitzt diese Larvenform nicht nur verschiedene Zwischenwirte, sondern bewohnt auch verschiedene Organe derselben.

Besteht eine Identität zwischen den *Bothriocephalenlarven* von Felchen und Lachs, so drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf, wo der Lachs diese Cestodenlarve aufgenommen habe. Dass der Felchen im Süsswasser — im See selbst — mit derselben infiziert wurde, ist uns klar und braucht nicht weiter diskutiert zu werden, da er, wie die Erfahrung lehrt, seit Jahrhunderten an dieses Medium gebunden ist und keine Wanderungen — nicht einmal zu Laichzwecken — ins fliessende Wasser unternimmt. Beim Lachse sind wir dagegen eher genötigt, anzunehmen, dass er diese Schmarotzer im Meere aufnimmt und sie auf seiner Reise ins süsse Wasser mit sich schleppt, da er nach den genauen Darmuntersuchungen von Miescher und Zschokke während seiner ganzen Wanderung zu uns keine Nahrung zu sich nimmt. Es ist sogar erwiesen, dass er die meisten Darmparasiten verliert und nur in andern Organen untergebrachte und encystierte Schmarotzer in den Oberlauf der Flüsse mitgeführt werden.

Wie selten diese Larvenform aber im Lachs vorkommt, beweist der Umstand, dass Zschokke in 98 untersuchten Rheinlachsen nur zweimal je ein Exemplar der Larve fand.

Andere Autoren, wie Kerbert (51) und v. Lönnberg (78), die an holländischen und schwedischen Lachsen Untersuchungen angestellt haben, und M'Intosh (85), der über 100 Salme aus dem Tayfluss geöffnet hat, haben keine derartigen Bothriocephalenlarven gefunden.

Nun ist nicht gesagt, dass der Lachs diese Larven nur mit der Nahrung aufgenommen haben kann; eine Infektion kann ebenso gut durch den Wasserstrom oder durch die Körperwandung hindurch stattgefunden haben, was im Süsswasser ebenso leicht möglich ist wie im Meere. Auf alle Fälle ist es schwierig, das Richtige zu finden; sind wir doch nicht einmal im stande, die Wege anzugeben, auf welchen die wohlbekannte Larve von *Dibothriocephalus latus* in ihre Zwischenwirte eindringt.

Aus den vorangegangenen Betrachtungen ergibt sich also, dass *Coregonus exiguus albellus* und *Trutta salar* gelegentlich Larvenwirte ein und derselben Bothriocephalenspezies sein können.

Die im Bindegewebe von *Lota vulgaris* gefundene *Bothriocephalenlarve* ist mit keiner der von Zschokke beschriebenen aus *Trutta salar* identisch. Wie die vorige Spezies, scheint auch diese selten zu sein, indem in 37 *Lota vulgaris* eine einzige solche Larve anzutreffen war.

Ich komme somit zu dem Schlusse, dass Bothriocephalenlarven in den Fischen des Vierwaldstättersees nur ganz selten vertreten sind.

Proteocephalus macrocephalus Creplin.

Fig. 6—9.

Historisches. Creplin (21) ist der Erste gewesen, der diesen Helminthen, *Proteocephalus macrocephalus*, im Intestinum des Aales entdeckt und ihn als neue Spezies von den schon bekannten Proteocephalen unterschieden hat. Seine Diagnose bezieht sich, wie auch diejenige der übrigen früheren Autoren, nur auf die äussere Körperform, die Grösse und den Aufenthaltsort des Parasiten. Während der Monate März, April, Mai und Juni des Jahres 1822 hat ihn Creplin einzeln oder in mehreren Exemplaren — oft zusammen mit *Bothriocephalus clavaeceps* — im Aale gefunden. Des grossen Skolex wegen, der ihm bei seinen Exemplaren auffiel, hat er dem Proteo-

cephalen den Namen „*macrocephalus*“ gegeben. Das Wesentliche seiner Diagnose sei hier wiederholt:

„Descr. Vermes aliquot lineas usque ad octo pollices longi, majores medio corpore lineam cum quarta vel dimidia ejus parte lati, subdiaphani, albissimi.

Caput oblongum, antice latius, rostello brevissimo, obtuso instructum, inerme, et quatuor osculis (quorum orificia non vidi), globosis, prominentibus, anticis, instructum. Collum breve, rugosum, cum capite continuum. Articuli antici brevissimi, inaequales, obtusi, pasim medio constricti, sequentes sensim latitudine et longitudine crescunt, maximam partem quidem latiores, quam longi manent, demum vero quadrati et ultimi adeo paulo longiores, quam lati evadunt. Omnes per articulos decurrit ad margines laterales utrinque linea alba opaca. Foramina articulorum posticorum marginalia vage alterna, ex quibus cirrhus propendet brevis, subtilissimus.“

Bei einem Exemplare, das Creplin in kaltes Wasser brachte, machte er die Beobachtung, dass es lebhafte Kontraktionen ausführte und infolge dieser Bewegungen sich einer grossen Menge kugeliger Eier entledigte.

Dujardin (25) erwähnt diesen Proteocephalen ebenfalls, fügt aber den Angaben Creplins nichts Neues hinzu. In Rennes fand er in einem Aale drei junge Proteocephalen von 6 mm, 10 mm und 13,5 mm Länge und einer Breite von 0,25 mm bis 0,3 mm; der Kopf war 0,33 mm bis 0,48 mm breit, ohne Rostellum, und die Saugnäpfe hatten einen Durchmesser von 0,106 mm und waren nach vorne gerichtet.

Diesing (23) fügt keine neuen Merkmale zu den bereits gegebenen hinzu.

In Band 38 der „Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie Wien“ vom Jahre 1860 lesen wir, dass Molin am 7. März 1859 im Magen einer *Anguilla vulgaris* ein einzelnes Exemplar dieses Proteocephalen gefunden hat.

v. Linstow (64), der *Proteocephalus macrocephalus* ebenfalls in *Anguilla vulgaris* antraf, fügt zu den früheren Angaben einige Merkmale anatomischer Natur hinzu. Seine Diagnose lautet: „Der Skolex ist gegen den folgenden Körper nicht abgesetzt; die vier grossen Saugnäpfe haben einen Durchmesser

von 0,166 mm; dazwischen steht ein viel kleinerer, fünfter, scheitelständiger, von 0,026 mm Durchmesser, der oft schwer aufzufinden ist. Die Cirren sind 0,2 mm lang und 0,06 mm breit; am äusseren Drittel zeigen sie eine Einschnürung, sodass ungefähr die Gestalt der Kegel entsteht, wie sie beim Kegelschieben üblich sind; sie ragen nur wenig mit der Spitze über den Rand des Gliedes hinaus und stehen unregelmässig abwechselnd. Die äussere Eihülle ist hyalin und umgibt das Ei weitläufig, denn sie hat einen Durchmesser von 0,089 mm, während der der innern Eihülle nur 0,029 mm und der der Eizelle selber 0,023 mm beträgt. Die Embryonalhäkchen sind sehr fein; sie haben eine Länge von 0,006 mm."

Mühling (87) hat bei der Untersuchung der Wirbeltiere Ostpreussens auf Parasiten *Proteocephalus macrocephalus* in *Anguilla vulgaris* nachgewiesen, ohne eine Beschreibung desselben zu geben.

Stossichs (110) Beschreibung von *Proteocephalus macrocephalus* Creplin lautet wörtlich:

„Lunghezza 220 mm, larghezza 3,5 mm. Scolice in continuazione del collo, allungato, ingrossato all' innanzi, con grandi ventose globose, situate anteriormente; rostello cortissimo, ottuso, provveduto di una piccola ventosa apicale. Collo corto. Proglottidi prime corte e ottuse, le seguenti subquadrate. Aperture genitali irregolarmente alterne; pene corto, sottilissimo, pendente, con una strozzatura verso l'apice. Uova condue invogli, lunghe 0,089 mm. Rara nell' intestino dell' Anguilla vulgaris (Trieste)."

In neuester Zeit hat dieser Proteocephale in G. Schneiders (102) Ichthyologischen Beiträgen (III) Erwähnung gefunden. Schneider traf ein junges Individuum von *Proteocephalus macrocephalus* neben drei Exemplaren von *Bothriocephalus clavaeceps* im Enddarme eines von vier untersuchten Aalen. Die Länge der aus etwa 100 kurzen und breiten Proglottiden bestehenden Kette beträgt 20 mm. Die übrige kurze Beschreibung stimmt mit derjenigen von Linstows vollkommen überein.

Diese historische Einleitung habe ich der Vollständigkeit wegen wiedergegeben, denn damit ist, soweit mir bekannt, die ganze Litteratur über diese Cestodenspezies erschöpft.

Allgemeines und äussere Körpergestalt. *Proteocephalus macrocephalus* Creplin ist bis jetzt von allen Autoren nur im Verdauungstraktus von *Anguilla vulgaris* angetroffen worden. Auch meine Individuen stammen aus dem Darme eines Aales aus dem Vierwaldstättersee, sodass dieser Proteocephale einstweilen auf diese einzige Fischart beschränkt ist. Er ist ein seltener Parasit und bewohnt, wie aus den Angaben der Autoren ersichtlich ist, ein und dasselbe Fischindividuum einzeln oder nur in ganz bescheidener Zahl. Am 25. März 1903 fand ich im Darme einer *Anguilla vulgaris* ein noch junges, vollständig erhaltenes Exemplar und die abgerissenen Endglieder zweier geschlechtsreifer Individuen von *Proteocephalus macrocephalus*. Letztere waren dicht mit Eiern angefüllt, sodass wir annehmen müssen, dass der Proteocephale schon in den ersten Monaten des Jahres seine Reife erlangen kann. Im selben Aale beobachtete ich aber auch ein junges Tier, bei dem eine Trennung in Proglottiden erst schwach angedeutet war (Fig. 6), ein Zeichen dafür, dass die Geschlechtsreife einer Schmarotzerart zu verschiedenen Zeiten des Jahres eintreffen kann. Aehnliche Beobachtungen machte ich auch bei den übrigen Proteocephalen, *P. ocellatus* Rud., *P. longicollis* Rud. und *P. torulosus* Batsch, die ich bei einigen Fischspezies in grosser Menge angetroffen habe.

Die Länge des noch vollständig erhaltenen jungen *Proteocephalus macrocephalus* beträgt 7 mm, dessen Breite variert je nach den verschiedenen Körperbezirken. Die Farbe desselben ist weiss.

Der Skolex ist sehr gross, ziemlich breit, rundlich, und besitzt einen Durchmesser von 0,1512 mm. Gegen den Hals ist er scharf und deutlich abgesetzt und übertrifft alle übrigen im Vierwaldstättersee vorkommenden Proteocephalenskolices an Grösse um Bedeutendes, weshalb Creplin auch auf den Gedanken gekommen sein mag, diesen Proteocephalen mit „*macrocephalus*“ zu bezeichnen. Vorne ist der Skolex mit vier grossen, runden Saugnäpfen versehen, die ihm die wuchtige Gestalt verleihen, wie ich sie sonst bei keinem Proteocephalen mehr angetroffen habe. Je nach der Kontraktion der Saugnäpfe erscheint ihr Rand kreisrund oder unregelmässig gelappt. Der äussere Durchmesser derselben beträgt 0,069 mm, der innere Durchmesser 0,0414 mm. Da der Skolex bei meinem

Präparate etwas geschrumpft ist, war es mir unmöglich, einen fünften, scheitelständigen Saugnapf nachzuweisen, wie ihn von Linstow beobachtet haben will; jedoch ist sicher, dass eine Scheitelvertiefung vorhanden ist.

Die halbkugelige Gestalt des Skolex mag Molin (105) dazu bewogen haben, diese Spezies als „*Proteocephalus hemisphaericus*“ zu bezeichnen.

Die Saugnäpfe müssen ihrer Grösse und lebhaften Kontraktionsfähigkeit wegen mit einer kräftigen Muskulatur ausgestattet sein; der Mangel an Material verhinderte mich dagegen, nähere Untersuchungen über dieselbe anzustellen.

Auf den Skolex folgt der ungegliederte, bandförmige, ziemlich lange und abgeplattete Hals, dessen Länge in Zahlen nicht genau angegeben werden kann, da er nur allmählich und unsichtbar in die ersten Proglottiden übergeht. Was seine Länge anbetrifft, so nimmt er eine Mittelstellung ein zwischen demjenigen von *Proteocephalus torulosus* einerseits und denjenigen von *Proteocephalus ocellatus* und *Proteocephalus longicollis* anderseits. Unmittelbar beim Skolex hat der Hals eine Breite von 0,1012 mm und ungefähr da, wo er in die ersten, erkennbaren Glieder übergeht, eine solche von 0,1638 mm.

An den allmählich breiter werdenden Halsteil schliessen sich die ersten Proglottiden an, welche ungefähr dreimal so breit als lang sind. Meine Messungen haben für eines dieser Glieder ergeben: Länge 0,0756 mm, Breite 0,211 mm. Ganz allmählich werden die Glieder länger und gegen das Ende der Strobila gelangen wir zu solchen, deren Längs- und Querdurchmesser vollständig der gleiche ist und deshalb quadratisch erscheinen. Das viertletzte Glied der Strobila eines geschlechtsreifen Tieres hatte die Form eines Quadrates, dessen Seite 0,884 mm betrug. Die Länge des dritt- und zweitletzten Gliedes nimmt noch um Weniges zu, so dass diese Proglottiden länger als breit sind. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane sind schon in den mehr breiten als langen Gliedern entwickelt. Den Abschluss der Strobila bildet ein Endglied, das das vorangehende Glied an Länge bei weitem übertrifft und etwa dreimal so lang als breit ist. Dafür sprechen meine Messungen am Endgliede eines mit Embryonen vollständig angefüllten Tieres: Länge

2,074 mm, Breite 0,714 mm. Dies tritt umso mehr hervor, als eben das zweitletzte Glied kaum zweimal so lang als breit ist. Besonders schön beobachten wir diese Unterschiede in der Länge der letzten Glieder bei jungen Exemplaren.

Die starke Längenausdehnung des Endgliedes bei *Proteocephalus macrocephalus* ist meines Erachtens ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal dieser Spezies von den andern Proteocephalen, deren Endglieder zum Teil bedeutend kürzer als die vorangehenden oder doch nur gleich lang wie diese ausgebildet sind.

Sowohl bei dem jungen Tiere als auch bei den geschlechtsreifen Individuen verjüngt sich das Endglied nach hinten und endigt mit einer leichten Einbuchtung, die aber nur bei ältern Exemplaren wahrzunehmen ist. Bei dem jungen Proteocephalen verschmälert sich die Breite des Endgliedes vom proximalen zum distalen Ende um zwei Drittel (0,1955 mm — 0,068 mm).

Die Zahl der die ganze Strobila zusammensetzenden Glieder konnte der Dürftigkeit des Materials wegen nicht ermittelt werden. Die Seitenränder der Glieder erscheinen gerade oder ganz schwach nach aussen gebogen. Die Winkel, die zwei aufeinanderfolgende Proglottiden bilden, sind scharf abgerundet, die Kanten aber nicht oder nur unbedeutend vorstehend. Von einer Zähnelung der Gliederkette, wie wir sie bei *Proteocephalus torulosus* antreffen, kann hier nicht gesprochen werden. Aehnlich wie bei *P. ocellatus* machen die Seitenränder einen dickeren Eindruck als das Mittelfeld und sind weniger durchscheinend als dieses. Die seitlich verlaufenden Exkretionsgefässe lassen sich leicht von aussen durch das Parenchym hindurch als helle Linien erkennen. Die Geschlechtsöffnungen liegen unregelmässig abwechselnd in der Mitte des Gliedrandes.

Kalkkörperchen, welche auf geschlechtsreifen Proteocephalen nur selten vorkommen, die Jugendstadien derselben dagegen oft in grosser Zahl bedecken, scheinen bei dieser Spezies vollständig zu fehlen; denn weder an Skolex und Halsteil des jungen Exemplares, wohin wir sie meist lokalisiert finden, noch an der Oberfläche der reifen Glieder waren welche anzutreffen.

Exkretionssystem. Dasselbe weicht in seiner Ausbildung von demjenigen der übrigen Proteocephalen gar nicht ab. Vier gleich weite, ausserhalb der Dotterstöcke beinahe geradlinig

verlaufende Längsgefässe durchziehen die Seitenteile des Körpers vom Skolex bis zum letzten Gliede; am Hinterrande jeder Proglottis verbinden sich die Längsstämme durch Anastomosen. Eine Endblase konnte ich wegen vorgerückter Reife des Endgliedes nicht mehr beobachten; denn mit Ausnahme des Keimstockes waren alle übrigen Organe zurückgebildet und das Glied vollständig mit Eiern angefüllt.

Geschlechtsorgane. Die Untersuchungen über die Anlage und den Verlauf der Geschlechtsorgane waren mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden, da alle meine Schnitte von den letzten, vom Uterus und seinen Eiern schon stark in Anspruch genommenen Gliedern herrühren. Immerhin konnten einzelne Abschnitte der schon stark in Rückbildung begriffenen Geschlechtsorgane deutlich erkannt werden. Im allgemeinen schliesst sich die Topographie der Geschlechtsorgane ohne bemerkenswerte Abweichungen an diejenige bei den übrigen Proteocephalen an.

Die Geschlechtsöffnungen liegen, soweit ich bei der geringen Zahl der Glieder beobachten konnte, seitlich am Gliedrande, unregelmässig rechts und links alternierend. Vagina und Cirrusbeutel münden in einem schwach einspringenden Winkel, einem flach trichterförmigen Geschlechtssinus nach aussen. Deren Oeffnungen sind stets ungefähr in der Mitte des Proglottidenrandes gelegen, und zwar finden wir die Oeffnung der Vagina stets dicht neben und vor der männlichen Oeffnung, wie dies in gleicher Weise für die andern im Vierwaldstättersee vorkommenden Proteocephalen der Fall ist. Bei keinem der Glieder ragt der Cirrus über den Rand hervor.

Der Cirrusbeutel ist keulenförmig; vorne an der Mündung schmal, erweitert er sich nach hinten ziemlich rasch und erhält einen grössten Durchmesser von 0,0945 mm. Am Hinterende ist er abgerundet und geht bis über die Mitte des Gliedes hinaus. Wie von Linstow (64) am Cirrus, so beobachtete ich am äussern Drittel des Cirrusbeutels eine Einschnürung, durch die er ungefähr die von v. Linstow angegebene Gestalt eines Kegels erhält, wie sie beim Kegelspiel üblich ist. Er dringt nicht vollkommen gerade in das Innere des Gliedes ein, sondern richtet sich etwas schräg gegen das Hinterende der Proglottis.

Die Wandung des Cirrusbeutels wird von einer kräftig ausgebildeten Muskulatur umgeben. Aehnlich wie bei *Proteocephalus ocellatus* heften sich an die Basis des Cirrusbeutels kräftig entwickelte Retraktoren, welche wie büschelige Wurzelfasern an einem Bulbus sitzen. Der Raum zwischen der Wandung des Cirrusbeutels und dem Cirrus ist von zarten Bindegewebszellen und zahlreichen, unregelmässig verteilten Parenchymkernen erfüllt; vielleicht sind auch einzelne kleine Kalkkörperchen eingestreut, wie sie von Kraemer (53) bei *Proteocephalus ocellatus* gefunden worden sind.

Der Cirrus bildet die direkte Fortsetzung des Vas deferens; er durchbricht den Cirrusbeutel am Hinterende und durchzieht ihn in geradlinigem Verlaufe. Nachdem er den hintern Drittel des Beutels passiert hat, nimmt dessen Durchmesser ziemlich rasch ab und reduziert sich auf die Hälfte. Nach den Beobachtungen Kraemers (53) ist der Cirrus bei *Proteocephalus ocellatus* und *P. torulosus* in seinem hintern Teile in mehrere Schlingen gelegt, während er bei *P. macrocephalus* als vollständig gestrecktes Organ auftritt. Gleichbedeutend wie diese Schlingen betrachte ich einige ringförmige, wulstige Verdickungen am hintern Drittel des Cirrus. Der Schmarotzer besitzt in ihnen jedenfalls eine Einrichtung, welche, ähnlich wie der in Schlingen gelegte Cirrus, dazu dient, bei der Begattung den Cirrus zu verlängern. Bei dem Geschlechtsakte würden dann die ringförmigen Wülste sich glätten und successive verschwinden in dem Masse, als der Cirrus vorgestossen wird. Er ist von einer strukturlosen, glatten Wandung umgeben, der nicht wie bei *P. ocellatus* und *P. torulosus* nach hinten gekrümmte Chitinhäkchen aufsitzen. Sein Lumen beträgt im hintern Drittel 0,009 mm, nimmt aber nach vorne bedeutend ab.

Das Vas deferens liegt hinter und vor dem Cirrusbeutel, etwas gegen den Seitenrand des Gliedes verlagert und bildet einen dichten Knäuel, der sich besonders in der Länge der Proglottis ausdehnt; die Schlingen, die mit Samenfäden erfüllt sind, greifen kreuz und quer durcheinander. Die Wandung des Vas deferens ist viel zarter als diejenige des Cirrus und lässt keine besondere Muskulatur erkennen.

Die Vasa efferentia, diese feinen Kanälchen, mittelst denen die Hoden mit dem Vas deferens in Verbindung stehen, sind auf meinen Schnitten nur schwierig zu finden.

Die Hoden liegen als grosse, rundliche Gebilde im Mittelfeld des Gliedes zwischen den Dotterstöcken, dem Keimstocke und dem vordern Gliedrande. Genauere Angaben über deren Zahl zu geben, ist wegen vorgerückter Reife der Glieder unmöglich; dagegen dürften sie ihres grossen Durchmessers (0,054 mm) wegen kaum in grösserer Zahl auftreten. Bei *Proteocephalus ocellatus*, dessen Hodenbläschen beinahe gleichen Durchmesser (0,057 mm) besitzen, fand Kraemer (53) 27—30 in jeder Proglottis.

Die Vagina mündet vor dem Cirrusbeutel mit einer sehr engen Oeffnung. Nur wenig von der Oeffnung entfernt wird sie von einem ovalen Sphincter umgeben. Ihr Lumen erweitert sich vom Sphincter an nach hinten ziemlich stark. Von einer Samenblase, in dem Sinne, wie sie Kraemer für *Proteocephalus ocellatus* erwähnt, kann hier jedoch nicht gesprochen werden. Von der Mündung aus steigt die Vagina erst etwas an, biegt dann gegen das hintere Ende des Cirrusbeutels um, geht über das Vas deferens hinweg und richtet ihren Lauf gegen den hintern Rand des Gliedes, dasselbe in der Mittellinie durchziehend. Ihr Verlauf nachher bis ins Ootyp entspricht ungefähr demjenigen von *Proteocephalus ocellatus*. Die Wandung der Vagina ist zu äusserst nicht wie bei *P. ocellatus* mit einer Drüsenschicht überzogen, sondern erscheint nach meinen Schnitten glatt, was aber dem zweifelhaften Erhaltungszustande der Glieder wegen nicht mit Sicherheit behauptet werden kann. Eine stark entwickelte Ringmuskelschicht scheint die Vagina nach aussen abzugrenzen; gegen innen stossen wir auf ein zartes Epithel mit feinen Wimpern, deren Endigungen nach der Ausmündungsstelle der Vagina hin gerichtet sind. Die Cilien sind ziemlich lang, so dass sie sich in der Mitte des Lumens mit ihren Spitzen beinahe berühren.

Die Ausbildung des Ovariums (Fig. 8) gibt mir Anlass zu einer Diskussion über die Frage, ob dasselbe paarig oder unpaarig auftritt. Von keinem der frühern Autoren ist diese Frage gestreift worden. Nach reiflicher Untersuchung der von mir angefertigten Schnitte von den letzten Gliedern einer Strobila

komme ich zum Schlusse, dass dieser Proteocephale einen einzigen, unpaaren, im hintern Teil des Mittelfeldes der Proglottis gelegenen Keimstock besitzt, der den Hinterrand des Gliedes berührt. Er ist auf breiter Basis angelegt, verjüngt sich allmählich gegen das Vorderende und ist von einer strukturlosen Membran umschlossen. Dessen Gestalt kann mit derjenigen einer ausgehöhlten Birne verglichen werden; in dem Hohlraume sind dann das Ootyp und die Schalendrüse untergebracht. Die dem Ootyp zulaufenden Dottergänge, Keimgang und Vagina müssen in diesem Falle den Keimstock an irgend einer Stelle durchbrechen oder sind infolge der vorgeschrittenen Entwicklung des Uterus bereits degeneriert. Einige etwas jüngere Glieder erwecken dagegen den Eindruck, als ob der Keimstock paarig angelegt wäre. Diese Beobachtungen lassen mich vermuten, dass die in jungen Gliedern paarigen, auf breiter Basis angelegten Keimstöcke bei zunehmender Reife des Gliedes durch den immer mehr sich ausdehnenden Fruchtbehälter zusammengepresst werden und schliesslich an Basis und Spitze miteinander zu einem Continuum verschmelzen. In Fig. 8 habe ich ein Bild einer älteren Proglottis entworfen, um die Lage des unpaarigen Keimstocks zu demonstrieren.

Der Keimstock ist dicht mit Eizellen angefüllt; dieselben sind rundlich bis oval und besitzen einen Durchmesser von 0,0138 mm. Kraemers (53) Beschreibung derselben für *Proteocephalus ocellatus* trifft auch für die Eier von *Proteocephalus macrocephalus* zu: „Bereits im Keimstock muss ihnen eine zarte Umhüllung zukommen. Sie enthalten ein heller hervortretendes Keimbläschen mit sich intensiv färbendem rundem Kernkörperchen, sowie ein zweites längliches kernartiges Gebilde, welches wir als Nebenkern, oder nach van Beneden als corps lenticulaire zu bezeichnen pflegen. Das umgebende Protoplasma ist trüb und zeigt zuweilen feine molekulare Körnchen, die auch oft innerhalb des Keimbläschens zu erkennen sind.“ Den länglichen Nebenkern konnte ich bei den Eiern des Keimstocks von *Proteocephalus macrocephalus* nur in wenigen Fällen beobachten. — Bei meinen Präparaten, die ich mit Alauncochenille gefärbt habe, treten die Keimstöcke als dunkle, intensiv gefärbte, kompakte Gebilde vor allen übrigen Organen hervor.

Die Dotterstöcke sind seitlich gelegen, innerhalb der Längsgefässe und durchziehen das Glied vom vordern Rande bis gegen den Keimstock hin. Die Dotterzellen sind rundlich (Durchmesser 0,004 mm) und besitzen einen zentral gelegenen, runden Kern, der sich leicht färbt. Die Follikelwandung ist ziemlich scharf ausgeprägt. Infolge der unregelmässigen Anordnung der Follikel entstehen seitliche Einschnürungen und Ausbuchtungen der Dotterstöcke, welche ihre für Proteocephalen charakteristische Gestalt herbeiführen.

Der Uterus erfüllt in ausgebildetem Zustande den ganzen, zwischen den Gefässen gelegenen Teil der Proglottis und erstreckt sich als ein Sack mit jederseits 8—10 seitlichen Ausbuchtungen vom vordern Gliedrande bis an den Keimstock. Dessen Wandung, eine einfache Haut ohne jegliche Struktur, fällt frühzeitig dahin, sodass die Eier vom Parenchym zusammengehalten werden müssen. Die Ausbuchtungen werden durch Septa voneinander getrennt, die aus Bindegewebszellen aufgebaut sind. In ganz reifen Gliedern, wie sie mir zum Teil vorliegen, verschwinden die Septa infolge der massenhaften Anhäufung der Eier, die einen grossen Druck auf die Wandung ausüben. Schon vorher hat auch, durch den immer weiter sich ausdehnenden Uterus veranlasst, eine Degeneration der übrigen Geschlechtsorgane begonnen.

Die jüngeren Uteruseier haben noch keine Hüllen aufzuweisen und unterscheiden sich von denjenigen des Keimstocks nur durch den Besitz von Dotterzellen.

Die reiferen Eier (Fig. 9) sind von zwei Hüllen umgeben; die äussere zeigt eine körnige Struktur und hat einen Durchmesser von 0,0448 mm; die innere dagegen ist hyalin, ohne jegliche Struktur und besitzt einen Durchmesser von 0,0345 mm. Die Bildungszellen des Embryo selbst sind von einer scharf hervortretenden Membran umschlossen, die 0,0184 mm Durchmesser aufweist. Die Embryonalhäkchen sind sehr fein und bilden drei Paare, wie sie bei den übrigen Proteocephalen beobachtet worden sind.

Die Eizelle ist rundlich, nie konzentrisch innerhalb der Hüllen gelegen, sondern stets etwas peripher verlagert.

Die Eihüllen mögen den Zweck haben, den Embryo im Wasser eine Zeit lang schwebend zu erhalten, wodurch die Möglichkeit, einen passenden Wirt zu finden, bedeutend erhöht wird.

Die Spannung in der Proglottis nimmt mit zunehmender Reife der Embryonen immer mehr zu, bis schliesslich die Wandung berstet und die Embryonen ins Freie gelangen können.

Am Schlusse dieser Beschreibung von *Proteocephalus macrocephalus* mögen dessen charakteristische Merkmale zusammengestellt werden:

a) Der Skolex übertrifft die übrigen Proteocephalenskolices an Grösse; dementsprechend ist auch der Durchmesser der Saugnäpfe grösser;

b) der Skolex ist scharf und deutlich gegen den Hals abgesetzt;

c) der Hals ist ziemlich breit und nimmt betreffs Länge eine Mittelstellung ein zwischen *Proteocephalus torulosus* einerseits und *Proteocephalus ocellatus* anderseits;

d) die Glieder erlangen höchstens eine Breite von 1 mm; die grösste Breite, die ich bei einem geschlechtsreifen Tiere beobachten konnte, betrug 0,884 mm; bis auf die letzten 3 – 4 Proglottiden sind alle Glieder breiter als lang; das Endglied ist dreimal so lang als breit;

e) Kalkkörperchen fehlen;

f) der Cirrus verläuft im Cirrusbeutel vollkommen gerade; dessen Aussenfläche ist glatt, ohne Chitinstacheln; im hintern Drittel bildet er einige ringförmige, wulstige Verdickungen;

g) der Cirrusbeutel geht über die Mitte des Gliedes hinaus und ist schwach nach dem hintern Gliedrande gerichtet;

h) bei reiferen Gliedern verschmelzen die beiden auf breiter Basis angelegten Keimstöcke infolge Ausdehnung des Fruchtbehälters zu einem einzigen, unpaarigen Keimstocke;

i) der Uterus bildet jederseits 8—10 Ausbuchtungen.

Folgende Differenzialdiagnose ist am besten dazu geeignet, uns die Merkmale klar vor Augen zu führen, durch welche sich *Proteocephalus macrocephalus* von den andern im Vierwaldstättersee vorkommenden Proteocephalen unterscheidet [die in der Tabelle gemachten Angaben stammen teils von eigenen Beobachtungen her, teils habe ich sie den eingehenden Arbeiten von Kraemer (53) und v. Linstow (73) entnommen]:

Proteocephalus macrocephalus	Proteocephalus ocellatus
6 mm bis 20 mm lang	30 mm bis 100 mm lang
Bis 0,884 mm breit	Bis 2 mm breit
Durchmesser des Skolex bei 7 mm lang. Ex.: 0,151 mm	Durchmesser des Skolex: 0,114 mm
Durchmesser der vier grossen Saugnäpfe: 0,069 mm	Durchmesser der vier grossen Saugnäpfe: 0,05 mm
Durchmesser des scheitelst. Saugnapfs: 0,026 mm	Durchmesser des scheitelst. Saugnapfs: 0,028 mm
Kopf scharf und deutlich gegen Hals abgesetzt	Kopf deutlich, aber nicht scharf gegen Hals abgesetzt
Hals mittellang, ziemlich breit	Hals lang und fadenförmig
Fast alle Glieder breiter als lang; die ersten dreimal so breit als lang; nur die letzten 3—4 Glieder länger als breit; das Endglied dreimal länger als breit, mit leichter Einbuchtung	Erste Glieder länger als breit; gehen in solche von quadratischer Form über und schliesslich wieder in solche, die länger als breit; das Endglied kürzer als das vorangehende, hinten abgerundet, ohne Einbuchtung
Kalkkörperchen fehlen	Kalkkörperchen vorhanden
Vier Exkretionsgefässe; Endblase nicht beobachtet	Vier Exkretionsgefässe münden in eine Endblase
Die Geschlechtsöffnungen in der Mitte des Gliedrandes, unregelmässig rechts und links alternierend; Oeffnung der Vagina liegt neben und vor der männlichen Geschlechtsöffnung	ibid.
Der Cirrusbeutel geht mit dem basalen Ende über die Mitte des Gliedes hinaus	Der Cirrusbeutel erreicht mit dem basalen Ende die Mitte des Gliedes
Der Cirrus im Cirrusbeutel vollkommen gerade; am hintern Drittel mehrere wulstige Verdickungen. Wandung desselben glatt	Cirrus im hintern Teile in Schlingen gelegt; Wandung desselben mit nach hinten gerichteten Chitinhäkchen; teilweise fernrohrartige Gliederung
Zahl der Hodenbläschen: etwa 30 Stück	Zahl der Hodenbläschen: 27—30 Stück
Hodendurchmesser: 0,054 mm	Hodendurchmesser: 0,057 mm
Cilien auf der Innenseite der Vagina	Cilien auf der Innenseite der Vagina
Bei reifen Gliedern verschmelzen die beiden Keimstöcke	Keine Verschmelzung der Keimstöcke
Durchmesser der Keimzellen: 0,0138 mm	Durchmesser der Keimzellen: 0,005 mm
„ „ Dotterzellen: 0,004 mm	„ „ Dotterzellen: 0,003 mm
Uterus mit jederseits 8-10 Ausbuchtungen	Uterus mit jederseits 6—8 Ausbuchtungen
Durchmesser d. Eier mit Hüllen: 0,045 mm	Durchmesser der Eier: 0,021 mm
Wirte: *Anguilla vulgaris.*	Wirte: *Perca fluviatilis, Acerina cernua, Lucioperca sandra, Sebastes norvegicus, Gasterosteus aculeatus, G. pungitius, Lota vulgaris, Esox lucius, Coregonus fera, Coreg. wartmanni nobilis, Coreg. exiguus albellus, Coreg. schinzii helveticus, Salvelinus umbla, Trutta variabilis, Amblophites rupestris, Amia calva.*

Proteocephalus longicollis	Proteocephalus torulosus
Bis 180 mm lang Bis 2 mm breit Durchmesser des Skolex bei 46,4 mm langem Ex.: 0,43 mm Durchmesser der vier grossen Saugnäpfe: 0,12—0,19 mm Scheitelst. Saugnapf halb so gross wie die übrigen. Kopf setzt sich gegen den Hals nur undeutlich ab Hals lang Erste Glieder breiter als lang; gehen nach hinten in solche über, die länger als breit; letztes Glied dreieckig nach hinten ausgezogen	65 mm bis 600 mm lang Bis 2,25 mm breit Durchmesser des Skolex bei 37 mm lang. Ex.: 0,255 mm Durchmesser der vier grossen Saugnäpfe: 0,1 mm Scheitelgegend abgeplattet Kopf deutlich von Hals getrennt Hals eher kurz Alle Glieder bedeutend breiter als lang; Strobila erscheint gezähnelt; von Glied zu Glied scharf einschneidende Winkel; Endglied mit tiefer Einbuchtung
Kalkkörperchen fehlen Zwei grosse und sechs kleine Längsgefässe münden in die Endblase.	Kalkkörperchen vorhanden Vier Exkretionsgefässe münden in eine Endblase
ibid.	ibid.
Der Cirrusbeutel erreicht die Mitte des Gliedes Cirrus kurz und kolbenförmig	Der Cirrusbeutel erreicht die Mitte des Gliedes nicht Cirrus hinten in mehrere Schlingen gelegt; Wandung mit nach hinten gerichteten Chitinhäkchen
Zahl der Hodenbläschen: etwa 25 Stück Hodendurchmesser: bis 0,09 mm Cilien auf der Innenseite der Vagina Keine Verschmelzung der Keimstöcke	Zahl der Hodenbläschen: bis 100 Stück Hodendurchmesser: 0,037 mm Keine Cilien auf der Innenseite der Vagina Keine Verschmelzung der Keimstöcke
Durchmesser der Keimzellen: 0,013 mm „ „ Dotterzellen: 0,005 mm Uterus mit jederseits drei Ausbuchtungen Durchmesser von unreifen Eiern: 0,015 bis 0,019 mm Wirte: *Perca fluviatilis*, *Alburnus lucidus*, *Squalius cephalus*, *Squalius leuciscus*, *Esox lucius*, *Osmerus eperlanus*, *Coregonus fera*, *Coreg. albula*, *Coreg. maraena*, *Coreg. wartmanni nobilis*, *Coreg. exiguus albellus*, *Coreg. schinzii helveticus*, *Thymallus vulgaris*, *Salvelinus umbla*, *Trutta trutta*, *Trutta lacustris*, *Trutta fario*.	Durchmesser der Keimzellen: ? „ „ Dotterzellen: ? Uterus mit jederseits drei Ausbuchtungen Durchmesser der Eier: ? Wirte: *Perca fluviatilis*, *Gasterosteus gymnurus*, *Lota vulgaris*, *Cyprinus spec.*, *Leuciscus grislagine*, *Cyprinus orfus*, *Idus melanotus*, *Squalius cephalus*, *Squ. leuciscus*, *Abramis brama*, *Blicca bjoerkna*, *Aspius rapax*, *Alburnus lucidus*, *A. bipunctatus*, *Pelecus cultratus*, *Gobio fluviatilis*, *Coregonus fera*, *Coreg. exiguus albellus*, *Coreg. schinzii helveticus*, *Salvelinus umbla*.

Einige Beobachtungen über die Entwicklung des Uterus und der Eier bei Proteocephalen mögen hier angeschlossen werden. Besonders leicht konnte sie in den letzten reifen Gliedern von *Proteocephalus ocellatus*, *P. longicollis* und *P. torulosus* verfolgt werden. Fig. 10—11.

Der Uterus ist von einer strukturlosen, dehnbaren Membran umgeben und nimmt in reifen Gliedern das ganze Mittelfeld ein. Frühzeitig verschwindet aber diese Hülle, sodass die Eier ins Parenchym zu liegen kommen; die ganze Uterinhöhle ist nunmehr als ein Spaltraum im Parenchym zu betrachten. Auf einem weiteren Entwicklungsstadium haben sich die Eier in der Höhlung derart angehäuft, dass infolge des hohen Druckes Aussackungen im Parenchym entstehen, in welche die Eier eindringen und von einer dünnen Parenchymschicht paketartig umschlossen werden. Wo diese Pakete oder Aussackungen aneinander grenzen, erweckt es den Anschein, als ob sie durch Uteruswände voneinander getrennt wären; die Beobachtung mit starker Vergrösserung aber lässt uns erkennen, dass es Parenchymlamellen sind, die durch den Druck der Eier zusammengepresst werden und deshalb scharf konturiert hervortreten. Auf spätern Stadien verschwinden auch diese Parenchymlamellen, so dass zur Zeit der höchsten Reife das ganze Glied von Eiern angefüllt wird. Schon vorher mussten sowohl männliche wie weibliche Geschlechtsorgane dem mehr und mehr sich ausdehnenden Fruchtbehälter weichen. Die Hodenbläschen, der Cirrusbeutel und die Vagina wurden zuerst zurückgebildet; ihnen folgten in der Degeneration das Vas deferens und die Schalendrüse; auch die Dotterstöcke fallen frühzeitig einer ganzen oder teilweisen Reduktion anheim; noch am längsten bestehen die Keimstöcke, die aber auch zu schmalen Streifen an den Hinterrand der Proglottis angepresst werden.

Die Eier sind bei vorgeschrittener Embryonalentwicklung ausser von der die Bildungszellen umgebenden, scharf gezeichneten Membran von zwei Hüllen umschlossen. Die innere ist eine strukturlose, aber deutliche Membran. Auch die äussere Hülle scheint ohne Struktur zu sein; nach innen liegen ihr zwar zahlreiche, meist plattgedrückte Kerne an, die unter sich durch eine plasmatische Masse verbunden sind. Die Möglichkeit ist

nicht ausgeschlossen, dass die äussere Hülle parenchymatischen Ursprungs und das Produkt einer zelligen Schicht ist, bei der nur Kerne und spärlich Plasma übrig geblieben ist. Der Embryo kann im Zentrum der abgesonderten Hüllen liegen, meist ist er aber mehr oder weniger peripherisch verlagert und mit drei Paaren zarter Häkchen bewaffnet. Die Eier gelangen durch einen Riss in der Körperwandung auf der Ventralfläche nach aussen.

Bei der Beschreibung des *Proteocephalus macrocephalus* Creplin kam ich auf den Gedanken, ihn mit den andern im Darme von *Anguilla vulgaris* gefundenen Proteocephalen zu vergleichen. Es betrifft die Spezies *Proteocephalus hemisphaericus* Molin und *Proteocephalus dilatatus* Linton. Der Aufgabe, die beiden zuletzt erwähnten Proteocephalen miteinander zu vergleichen, fühle ich mich enthoben mit dem Hinweise darauf, dass Linton (76) selbst zugesteht, dass die Glieder des von ihm benannten *Proteocephalus dilatatus* mit Molins (105) Beschreibung von *Proteocephalus hemisphaericus* übereinstimmen. Auch Riggenbach (96), der die Diagnosen der genannten Autoren genau miteinander verglichen hat, glaubt mit Bestimmtheit eine Identität des *Proteocephalus dilatatus* Linton mit *Proteocephalus hemisphaericus* Molin annehmen zu müssen.

Auf Grund genauer Vergleiche der Diagnosen dieser drei Proteocephalen und mit Berücksichtigung meiner eigenen Beobachtungen wage ich sogar die Behauptung aufzustellen, dass *Proteocephalus hemisphaericus* Molin und *P. dilatatus* Linton auch mit *Proteocephalus macrocephalus* Creplin identisch sind. Die Beschreibungen Molins (105) und Lintons (75) sind mit derjenigen von *Proteocephalus macrocephalus* derart übereinstimmend, dass es mir unmöglich ist, eine Differenzialdiagnose zwischen diesen drei Proteocephalenarten auf Grund der gegebenen Angaben aufzustellen. Wie den Ausführungen dieser beiden Autoren zu entnehmen ist, fehlte ihnen auch das nötige Material, um gewichtige Unterschiede anführen zu können.

Meines Erachtens stimmen alle diese Beschreibungen sowohl unter sich als auch mit meinen eigenen Beobachtungen an dieser Helminthenspezies überein, namentlich, wenn wir nicht ausser Betracht lassen, dass alle Teile des Bandwurmkörpers

weitgehende Kontraktionsfähigkeit besitzen. Wenn als einziges Unterscheidungsmerkmal zwischen *Proteocephalus macrocephalus* und *P. hemisphaericus* die verschiedene Länge des Halses angegeben wird, so ist das noch lange kein Grund, eine neue Spezies aufzustellen; denn vorhin erwähnte Eigenschaft zeigt uns deutlich, dass die Länge des Halses je nach Kontraktionszustand in weit voneinander liegenden Grenzen varieren kann. Für Identität zwischen *Proteocephalus dilatatus* und *P. macrocephalus* spricht die von Linton gegebene Beschreibung der Glieder, die mit meinen Beobachtungen an *Proteocephalus macrocephalus* vollkommen übereinstimmt, ferner vielleicht auch der Umstand, dass sowohl Creplin (21) wie Molin (105) ihre Proteocephalen im Aal in Begleitung von *Bothriocephalus clavaeceps* gefunden haben. — Somit würden sich die in *Anguilla vulgaris* schmarotzenden Proteocephalen auf eine einzige Spezies beschränken, für welche die von Creplin gegebene Bezeichnung „*Proteocephalus macrocephalus*" beizubehalten wäre, da er diesen Helminthen im Darme des Aals entdeckt (1823) und Angaben über dessen Grösse und Körperform gemacht hat.

Die nachfolgende tabellarische Zusammenstellung zeigt uns die grosse Uebereinstimmung der bisher als verschiedene Spezies angesehenen Proteocephalen:

Proteocephalus macrocephalus	Proteocephalus hemisphaericus = P. dilatatus
Skolex gross, rundlich, ziemlich breit, mit Scheitelvertiefung	Kopf halbkugelig, vorne stumpf und unbewaffnet, 0,28 mm breit
Saugnäpfe gross, kreisrund und nach vorne gerichtet	Saugnäpfe kreisförmig, nach vorne gerichtet
Kopf scharf und deutlich gegen Hals abgesetzt; Hals ziemlich lang, ungegliedert, bandförmig abgeplattet	Hals lang, runzelig, kontraktil und dehnbar, verschmälert sich gegen den Kopf
Erste Glieder dreimal so breit als lang; die folgenden immer noch breiter als lang, gegen das Ende der Strobila quadratisch und die 3 – 4 letzten Glieder länger als breit	Erste Glieder ungefähr dreimal so breit als lang; mittlere Glieder immer noch breiter als lang, dann quadratisch; die hintersten Glieder manchmal länger als breit
Geschlechtsöffnungen seitlich am Gliedrande, unregelmässig rechts und links alternierend.	Geschlechtsöffnungen seitlich am Rande gelegen, öffnen sich etwas vor der Mitte, sind unregelmässig alternierend

Als einziger Wirt für diese Spezies wurde von den verschiedenen Autoren der Aal *(Anguilla vulgaris)* gefunden. — Es zeigen sich somit keine Differenzen, ausser solche, die auf

Muskelkontraktionen zurückgeführt werden können. Lintons Abbildungen seines *Proteocephalus dilatatus* sind dürftig und ungenügend, so dass einer Identifizierung dieser Proteocephalen nichts mehr im Wege liegt.

Die von Riggenbach in seiner Arbeit „Das Genus Ichthyotaenia“ *(Proteocephalus)* aufgestellte Liste der Proteocephalen erfährt somit eine Reduktion durch Elimination der Spezies *Proteocephalus hemisphaericus* Molin und *Proteocephalus dilatatus* Linton, und der einzige für *Anguilla vulgaris* charakteristische Proteocephale ist somit als *Proteocephalus macrocephalus* Creplin zu bezeichnen.

Im Anschluss an das Vorige will ich die Gelegenheit nicht unbenützt lassen, einen weitern Fall anzuführen, wo auch fälschlicherweise ein und dieselbe Art mit verschiedenen Namen bezeichnet wird.

Von Linstow (65) entdeckte in *Coregonus maraena* aus dem Schall-See einen noch jungen, unreifen Proteocephalen, welchen er vermöge der Ausbildung seiner Saugnäpfe als eine neue Spezies bezeichnete und ihm den Namen *Proteocephalus cyclops* zuteilte. Seiner kurzen Beschreibung nach hat er ihn mit einem andern Proteocephalen der Salmoniden, mit *P. longicollis* verglichen. Als einziges Unterscheidungsmerkmal führt er an, dass *Proteocephalus longicollis* länglichrunde Saugnäpfe besitzt, deren längerer Durchmesser rechtwinklich zur Längsachse des Tieres steht, während diejenigen von *Proteocephalus cyclops* längsoval und nach hinten zugespitzt sind. Eine Zeichnung des Skolex, die er seinen Notizen beigegeben hat, sucht die etwas abnorme Gestalt der Saugnäpfe zu veranschaulichen. Nun wissen wir aus Erfahrung, dass die Saugnäpfe starken Muskelkontraktionen unterworfen sind und infolgedessen alle möglichen Gestalten annehmen können. Schon aus diesem Grunde darf meines Erachtens aus der Form der Saugnäpfe nicht auf eine neue Spezies geschlossen werden; sodann finde ich es als sehr gewagt, an Hand eines einzigen jungen Individuums, das noch keine entwickelten Geschlechtsorgane enthält, eine neue Spezies aufzustellen, wenn dessen ganzer Habitus sonst — die Gestalt der Saugnäpfe ausgenommen — mit einer bekannten Art übereinstimmt. Ich sehe mich deshalb veran-

lasst, *Proteocephalus cyclops* einstweilen als identisch mit *Proteocephalus longicollis* zu erklären. Hiezu fühle ich mich um so eher berechtigt, als ich in einem *Coregonus maraena* aus dem Vierwaldstättersee *Proteocephalus longicollis* nachweisen konnte.

Zur genaueren Orientierung mag bemerkt werden, dass zwischen den Jahren 1880 und 1885 46000 Alevins von *Coregonus maraena* aus Preussen in den Vierwaldstättersee importiert worden sind.

Trematoden.

Gyrodactylus elegans von Nordm.

Diesen ektoparasitischen Trematoden beobachtete ich auf der Körperoberfläche und innerhalb der Kiemendeckel von *Cyprinus carpio* und *Abramis brama* angeheftet, stets aber nur in geringer Individuenzahl, so dass sie keinen schädigenden Einfluss auf das Fortkommen des Fisches ausüben konnten. An den Stellen, an welchen die Tiere sich mit ihrer 16hakigen Haftscheibe fest verankert hatten, waren kaum merkliche Veränderungen der Oberhaut zu konstatieren.

Hier eine neue Beschreibung von *Gyrodactylus elegans* zu geben, wäre wohl zu gewagt und überflüssig, da bereits ausführliche Arbeiten und Zeichnungen desselben existieren.

Nach Hofers Handbuch der Fischkrankheiten (48) sind diese zierlichen Ektoparasiten ausserdem auf der Haut von *Carassius vulgaris*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Abramis vimba*, *Cobitis barbatula*, *Cobitis fossilis*, *Gobio fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gasterosteus pungitius*, *Alburnus lucidus*, *Phoxinus laevis*, *Esox lucius*, ferner in Salmonidenbrutkästen und Jährlingsteichen, bei *Forellen* und *Bachsaiblingen* angetroffen worden. „Wenn dieselben massenhaft auftreten, entstehen Hauttrübungen, so dass die Haut wie mit einem leichten, blauen Schleier bedeckt aussieht; zugleich wird sie zu starker Schleimsekretion veranlasst. Im Schleim findet man viele, in Zerfall begriffene Oberhautzellen, von denen die Gyrodactylen sich ernähren.“ So beschreibt uns Hofer den Verlauf der Krankheit, die er mit dem Namen „*Gyrodactyliasis*“ belegt.

Nicht selten soll bei massenhafter Infektion die Haut zwischen den Flossenstrahlen befallen werden, wobei die Fische

ihre Flossen meistens niederlegen und zusammenfalten. Die Bindehaut zwischen den Flossenstrahlen zerfällt allmählich, die Strahlen stehen nackt heraus und brechen stückweise ab, so dass sie ein besenartiges Aussehen erhalten. Derartige Erscheinungen führen meist zum Tode der Fische.

Aehnliche Beobachtungen machte ich nur bei wenigen, karpfenartigen Fischen; aber ich legte dieser Erscheinung, da ich an blosse Verletzung dachte, zu wenig Bedeutung bei, als dass ich mich eingehender damit beschäftigt hätte. Erst seit Hofers vorzügliches Handbuch der Fischkrankheiten mir bekannt geworden ist, wusste ich die Wichtigkeit und Bedeutung dieser Erscheinung zu ermessen. Solche Fälle waren aber äusserst selten, so dass eine Gefahr für die Cypriniden des Vierwaldstättersees in dieser Hinsicht augenblicklich nicht besteht.

Dactylogyrus spec.

Wie uns die Erfahrung lehrt, sind die parasitären Erkrankungen der Kiemen der Fische teils auf pflanzliche, teils auf tierische Parasiten zurückzuführen. Unter den pflanzlichen Parasiten ist es die Familie der Saprolegniaceen, welche die Verpilzung der Fische hervorruft; dieselben sind in jedem Gewässer, sei es fliessend oder stehend, warm oder kalt, anzutreffen und erfreuen sich deshalb einer ungeheuren Verbreitung. Besonders Fische, die in Gefangenschaft leben, werden häufig von ihnen überfallen. Unter den tierischen Parasiten sind es Protozoen, Würmer und Krebse, welche die Kiemen der Fische oft in erheblichem Masse überfallen. Ob nun die pflanzlichen oder tierischen Parasiten für den Fisch gefährlicher sind, hängt ganz von dem Umfange der Infektion ab. Hofer (48) vertritt die Ansicht, dass gesunde, volllebige Tiere niemals von Saprolegniaceen befallen werden und es erst einer Schwächung oder Verletzung eines Organs bedarf, um den Pilzen die Infektion zu ermöglichen.

Unter den Würmern sind es teils Saugwürmer, teils Fischegel, die auf den Kiemen der Fische schmarotzen. Von den ersteren haben wir bereits die Spezies *Gyrodactylus elegans* erwähnt, die aber weit seltener auf den Kiemen als auf der Haut

der Fische angetroffen wird. Viel häufiger wird eine Infektion der Kiemen durch die nahe verwandten *Dactylogyren* beobachtet. Dieselben sind mir bei drei verschiedenen Fischarten begegnet, nämlich bei *Perca fluviatilis*, *Abramis brama* und *Scardinius erythrophthalmus*, aber stets nur in bescheidener Zahl, so dass ihr nachteiliger Einfluss auf die Atmung des Fisches jedenfalls ein geringer gewesen ist. Wie Hofer (48) dagegen bemerkt, „verursachen die Dactylogyren ausnahmsweise bei massenhaftem Vorkommen pathologische Erscheinungen, indem sie das Kiemenepithel an ihren Anheftungsstellen zum Zerfall bringen und die Kiemen zu starker Schleimsekretion reizen. Die Kiemen sind daher stellenweise mit einem schleierartigen weissen Belag, bestehend aus zerfallenen Epithelzellen und Schleim, bedeckt, wodurch die Atmung der Fische behindert, zuweilen sogar der Tod der Fische hervorgerufen werden kann".

Die *Dactylogyren* befallen sozusagen nur die Cypriniden; ihre Artenzahl ist eine ziemlich grosse, so dass beinahe jeder Karpfenfisch seinen eigenen, ihm charakteristischen *Dactylogyrus* aufzuweisen hat. In ihrem Aussehen sind sie den Gyrodactylen sehr ähnlich, unterscheiden sich von ihnen dagegen dadurch, dass sie auf der Schwanzscheibe nicht 16, sondern meist nur 14 kleinere Haken tragen, ferner, dass sie am Vorderende in vier Kopfzipfel endigen und vier Augen zeigen, während die Gyrodactylen blind sind und nur zwei Kopfzipfel besitzen. Ausserdem gebären die Gyrodactylen lebendige Junge, während die Dactylogyren Eier legen, die an den Kiemen der Fische befestigt werden.

Diplostomum spec.

Bei je einem Individuum von *Abramis brama* und *Scardinius erythrophthalmus* beobachtete ich unter der Oberhaut zahlreiche schwarze, meist rundliche Flecken, die unregelmässig über die Körperoberfläche der Tiere zerstreut waren. Sie fanden sich aber nicht nur auf den Schuppen, den Flossen, dem Opercelapparat und in der Hornhaut des Auges, sondern auch in der Mundhöhle am Gaumen, zwischen den Reusenzähnen und an den Kiemenstrahlen. Nach den Angaben Hofers (48), der bei verschiedenen Cypriniden dieselbe Wahrnehmung gemacht hat,

ist ihr Sitz normalerweise in der Cutis, zuweilen soll man sie aber auch in den obern Muskellagen unter der Haut finden.

Bei der genaueren Untersuchung dieser Flecken stossen wir im Innern der schwarzen Körperchen auf eine helle Cyste aus Bindegewebe, welche einen aufgerollten Helminthen enthält. Die schwarze Farbe der äussern Umhüllung wird hervorgerufen durch starke Ansammlung von schwarzem Pigment aus der Haut in nächster Umgebung der Cyste.

Unter dem Mikroskope erweist sich der eingekapselte Parasit als ein Trematode von distomenhaftem Charakter, da er mit Mund- und Bauchsaugnapf ausgestattet ist. Weil er aber ausserdem noch mit einem besonderen Haftorgan versehen ist, sehe ich mich genötigt, ihn einem Genus der Familie der *Holostomiden*, wie sie von Brandes (4) systematisch bearbeitet und umschrieben wurde, unterzuordnen. Nach der spezifischen, etwas vorgeschrittenen Ausbildung dieses Haftapparates bei einigen Exemplaren kann der Trematode einzig und allein der Gattung *Diplostomum* angehören. Trotzdem wir nur eine Larvenform vor uns haben, so kann doch wegen der vorgerückten Entwicklung des Haftorganes das Genus des geschlechtsreifen Wurmes festgestellt werden. Die Bestimmung der Spezies ist dagegen mit Schwierigkeiten verbunden, weil wir nicht die erwachsene Form, sondern ein Larvenstadium des Saugwurmes vor uns haben. Sehr wahrscheinlich erhält er seine Geschlechtsreife erst in Wasservögeln. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass diese Larve identisch ist mit der von Nordmann als *Diplostomum cuticola* bezeichneten Trematodenspezies. Es ist aber dem blossen Zufalle zuzuschreiben, dass die von Brandes in seiner Systematik der *Holostomiden* gegebene Gattungsbezeichnung mit derjenigen von Nordmann übereinstimmt; denn Brandes (4) selbst bemerkt ausdrücklich, dass sein Genus *Diplostomum* nicht demjenigen Nordmanns gleichgesetzt werden darf. Brandes bezeichnet mit dem Namen *Diplostomum* die Angehörigen der ersten Unterfamilie der *Holostomiden*, die alle diejenigen Formen umfasst, die mit papillentragender Haftgrube versehen sind.

Soweit es meine Präparate erlauben, will ich eine Beschreibung der interessanten Trematodenlarve folgen lassen.

Das Herauspräparieren der kleinen 1—1,5 mm langen Schmarotzer aus den ungefähr 1 mm breiten Cysten bot insofern Schwierigkeiten, als beim Oeffnen der ziemlich derbfaserigen Wandung der Cyste die Organe des Saugwurmes leicht verletzt werden konnten. Der Erhaltungszustand meiner mikroskopischen Präparate lässt deshalb einiges zu wünschen übrig, was ausserdem auf die stark gebogene, manchmal beinahe geknickte Körpergestalt des Wurmes in der Cyste zurückzuführen ist.

Die für *Holostomiden* charakteristische Einteilung des Körpers in zwei scharf voneinander abgesetzte Regionen infolge der Ausbildung eines Haftapparates tritt bei diesen Larven deutlich hervor. Auffallend ist auch die Stellung der beiden Körperregionen zueinander; sie sind mehr oder weniger zueinander geneigt, bilden meist einen stumpfen Winkel und erscheinen manchmal hinter dem Haftorgan wie abgeknickt. Beide Körperhälften sind von eiförmiger Gestalt und dorsoventral abgeplattet.

Der ganze Verdauungstraktus stimmt im allgemeinen mit demjenigen der *Distomeen* überein. Am vordern Körperpole steht der Mundsaugnapf mit 0,04—0,05 mm Durchmesser; ihm folgt ein elliptischer, kleiner Pharynx von 0,0529 mm Länge und 0,0276 mm Breite, und an diesen schliesst sich ein verschwindend kurzer, höchstens 0,039 mm langer Oesophag an. Die beiden Darmschenkel, die vom Oesophag abzweigen, durchlaufen den Körper seiner ganzen Länge nach und endigen blind in der Nähe des hintern Körperpoles; ihr Durchmesser beträgt 0,0345 mm. Der Bauchsaugnapf, der hinterhalb der Verzweigungsstelle der Darmschenkel liegt, ist ungefähr gleich oder sogar noch etwas grösser als der Mundsaugnapf, indem er einen Durchmesser von 0,0529 mm aufweist. Es ist dies ebenfalls ein untrügliches Merkmal dafür, dass wir es mit einer Art des Genus *Diplostomum* zu tun haben.

Das Haftorgan befindet sich unweit hinter dem Bauchsaugnapfe, aber noch am vordern Körperteile. Bei diesen Larven ist es noch nicht vollkommen entwickelt, sondern erhält seine vollständige Ausbildung erst im Darme des Wirtes, wo es dazu bestimmt ist, den Helminthen an der Darmwandung zu fixieren. In der Familie der *Holostomiden* kann dasselbe, wie Brandes (4)

gezeigt hat, mannigfache Gestalt annehmen. Die Ausbildung des Haftorganes hat ihm sogar als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den Unterfamilien der *Holostomiden* gedient. In unserem Falle bildet der Haftapparat eine kleine Erhebung, welche eine ziemlich flache Höhlung mit eiförmiger Oeffnung begrenzt. Beim erwachsenen Wurme ist die Höhlung jedenfalls mit wenigen, aber ziemlich grossen Papillen versehen; die Papillen waren bei den vorliegenden Larven in ihren Anfangsstadien und nur vereinzelt zu beobachten, liessen aber deren spätere Entwicklung doch vermuten. Bei einem Individuum war der Rand des Haftorgans nach aussen wie mit fingerförmigen Fortsätzen versehen und erweckte den Eindruck, als ob die Papillen auf dem Rande des Hohlraumes sitzen würden. Auf den mit Alauncochenille gefärbten Präparaten fällt das Haftorgan durch seine tiefrote Färbung sofort ins Auge.

Den von Brandes gemachten Untersuchungen zufolge findet sich in der Nähe des Hohlraumes stets ein grosser Drüsenkomplex in dem weitmaschigen Körperparenchym eingebettet, über dessen Funktion noch keine Vermutungen ausgesprochen worden sind. Es ist vielleicht möglich, dass der Drüsenkomplex zum Haftorgan, speziell mit den Papillen in enger Beziehung steht und sie durch Absonderung von Säften in Aktion setzt.

Das Auftreten dieser Trematodenlarve in der Cutis der Fische bezeichnet Hofer (48) als *Diplostomum*krankheit oder *Diplostomiasis.* Was die Verbreitung derselben anbetrifft, so bemerkt er, „dass sie wahrscheinlich dadurch verbreitet wird, dass in Seen und Teichen, auf denen viel Geflügel verkehrt, mit dem Kot desselben die Eier der im Vogeldarm geschlechtsreifen Holostomiden ins Wasser entleert werden, um hier in eine Larve (Miracidium) überzugehen, welche auf noch unbekanntem Wege im Fischkörper sich in das Diplostomum cuticola umwandelt“.

„Die Krankheit,“ wenn wir diese Infektion als eine solche bezeichnen dürfen, „scheint den Fischen keine besondern Beschwerden zu verursachen, so lange sich die Parasiten nur in geringer Zahl einfinden.“ Meines Erachtens sind sie in den

Kiemen für die Fische am gefährlichsten, weil sie dort störend auf die Atmung einwirken können.

Unter den Cypriniden des Vierwaldstättersees ist diese Krankheit nur wenig verbreitet, habe ich doch während eines ganzen Jahres nur zwei Fischindividuen mit diesen *Diplostomum*-larven infiziert befunden. Der Gesundheitszustand des *Scardinius erythrophthalmus*, den ich in lebendem Zustande in einem Fischtrog beobachtete, liess trotz der starken Infektion nichts zu wünschen übrig, indem keine äussern Anzeichen von Ermüdung, Schlaffheit oder Magerkeit sich eingestellt hatten.

Nach Hofer ist dieser Parasit ausser auf *Abramis brama* und *Scardinius erythrophthalmus* auch auf *Cyprinus carpio*, *Gobio fluviatilis*, *Squalius cephalus*, *Idus melanotus*, *Leuciscus rutilus*, *Phoxinus laevis*, *Chondrostoma nasus*, *Blicca bjoerkna* und *Cobitis taenia* gefunden worden. — Weitere Larvenwirte finden wir nach Brandes (4) in der Klasse der Mollusken, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere.

Auf welche Art und Weise die Larven auf die Körperoberfläche der Fische gelangen, lässt sich leicht erklären, wenn wir bedenken, dass aus den Eiern im Wasser sich bewimperte Embryonen entwickeln, an denen schon die beiden Saugnäpfe zu erkennen sind. Mit diesen heften sie sich an der Haut fest und üben auf die nächstliegenden Gewebe einen derartigen Reiz aus, dass die Fische dazu veranlasst werden, den Schmarotzer mit einer festen, derben Haut zu umhüllen. Brandes bemerkt: „So viel steht auf jeden Fall fest, dass unsere Embryonen bei genauerer Untersuchung eine Ausstattung mit Organen aufweisen werden, die durch chemische oder mechanische Wirkung ein Eindringen in tierische Gewebe zulassen.“

Nematoden.

Ascaris acus Bloch.

Die durch ihre äussern Merkmale scharf charakterisierte Nematodenspezies, *Ascaris acus*, konnte ich auf verschiedenen Stadien der Entwicklung beobachten.

Erwachsene, geschlechtsreife Tiere, sowohl Männchen wie Weibchen, habe ich ausschliesslich nur im Darme von *Esox lucius* während der Monate März und Juli angetroffen; einmal

fand ich in einem einzigen Hechte 24 Exemplare dieses Parasiten. Zugleich machte ich die beachtenswerte Wahrnehmung, dass die männlichen Tiere dieser Spezies gegenüber denjenigen anderer Nematodenarten in merklich bedeutenderer Zahl auftreten, während sie sonst unter den Individuen einer Nematodenart einen sehr geringen Prozentsatz ausmachen.

Noch nicht geschlechtsreife, aber in der Entwicklung schon weit vorgeschrittene Exemplare fand ich im Darme von *Anguilla vulgaris* und *Salmo salvelinus.*

Die Larvenform von *Ascaris acus*, bei der bereits Lippen entwickelt, aber noch nicht vollständig ausgebildet sind, habe ich in verschiedenen Fischen des Vierwaldstättersees konstatieren können; zum grössten Teile müssen sie als neue Zwischenwirte angesehen werden. Ich beobachtete die Larve im Bindegewebe der Leber von *Cottus gobio*, *Squalius leuciscus* und *Thymallus vulgaris* eingekapselt, ausserdem im Darme von *Cottus gobio*, *Leuciscus rutilus* und *Abramis brama.* Die bis jetzt bekannten Zwischenträger waren: *Acerina cernua*, *Cyprinus carpio*, *C. idus*, *C. erythrophthalmus*, *Tinca vulgaris*, *Blicca bjoerkna*, *Alburnus lucidus*, *Leuciscus rutilus*, *Leuciscus alburnus* und *Esox lucius.*

Das jüngste Stadium, die Embryonalform von *Ascaris acus*, traf ich ein einziges Mal in der Leber von *Perca fluviatilis* encystiert. Am Mundende trägt sie einen ventral gestellten Bohrzahn, während Lippen noch nicht ausgebildet sind.

Eine genaue Beschreibung der verschiedenen Stadien zu geben, erscheint vollständig überflüssig, da bereits Angaben hierüber in der Helminthenlitteratur zu finden sind und ich neue Merkmale nicht beizufügen habe. Nur kurz mag erwähnt sein, dass ich bei den erwachsenen Männchen nie postanale Papillen beobachtete, dagegen 7 bis 8, einmal sogar 13 praeanale Papillenpaare zählen konnte. Im übrigen verweise ich auf die Litteraturangaben über *Ascaris acus* Bloch von Stossich in „Il genere Ascaris Linné“ (108), welchen diejenigen von Zschokke in „Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce“ (117) und von G. Schneider in „Ichthyologische Beiträge III. Ueber die in den Fischen des Finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten“ (102) beizufügen sind.

Ascaris tenuissima Rud.

Fig. 12—13.

Die Angaben, welche über *Ascaris tenuissima* von den früheren Autoren, wie Rudolphi (98), Zeder (116), Bellingham (3), Dujardin (25) und Diesing (23) aufgezeichnet worden sind, sind sehr spärlich und beziehen sich nur auf wenige Merkmale der äussern Körpergestalt; einige sind sogar blosse Wiederholungen früherer Forscher. Erst Zschokke (117) hat uns genauere Ausführungen über die Ausbildung des weiblichen Individuums gegeben; männliche Exemplare standen ihm nicht zur Verfügung. In den meisten Fällen bewohnte *Ascaris tenuissima* Darm und Magen von *Lota vulgaris*, wo der Parasit namentlich von Zschokke während des Monats Juli in grosser Zahl angetroffen wurde; nur Bellingham beobachtete ihn in *Merlangus vulgaris*.

Auch ich fand *Ascaris tenuissima* zu verschiedenen Zeiten des Jahres in grosser Zahl in allen Teilen des Verdauungstraktus von *Lota vulgaris* und einmal in den Kiemen derselben Fischart, wohin sie wahrscheinlich durch Verlassen des Darmes gelangt ist. Ausserdem traf ich sie in *Perca fluviatilis*, *Cottus gobio*, *Squalius leuciscus* und *Salmo salvelinus*, aber stets nur in geringer Individuenzahl, teilweise im Darm, teilweise in den Appendices pyloricae untergebracht. Die gefundenen Exemplare waren beinahe lauter reife Tiere; es ist dies ein Zeichen dafür, dass die Entwicklung dieser Ascariden von den verschiedenen Jahreszeiten unabhängig ist.

Mit Zschokke bin ich darüber einig, dass wir es hier mit einer von *Ascaris mucronata* und *Ascaris clavata* vollständig verschiedenen Form zu tun haben, während Dujardin für ihre Existenzberechtigung noch etwelche Zweifel hegte. Die Ausbildung des vordern Körperendes, wie es Zschokke beschreibt und zeichnet, hat mich vor allem dazu bewogen, die gefundenen Nematoden als *Ascaris tenuissima* zu bezeichnen.

Die Körperlänge dieses Wurmes ist verschieden; in ausgewachsenem, reifem Zustande sind die Männchen bedeutend kleiner als die Weibchen, was wir auch bei den übrigen Nematoden konstatieren können.

Der Körper ist drehrund und verjüngt sich sowohl gegen das Vorder- wie gegen das Hinterende. Die Cuticula ist mit feinen Querstreifen versehen, die aber nicht überall gleich deutlich ausgebildet sind; mitunter kann die Streifung aber so stark auftreten, dass die Ränder des Tieres wie gezähnt erscheinen. Schmale Seitenmembranen verlaufen vom Kopfe bis zum Schwanzende. Die Form und Gestalt des Kopfes entspricht Zschokkes Beschreibung und Zeichnung: „La tête est mince, tronquée en avant. Elle porte une large ouverture buccale, entourée de trois petites lèvres dont la structure est fort remarquable. Les deux lèvres latérales sont coniques, pourvue chacune d'une papille chitineux. Entre elles se trouve une troisième lèvre de forme très variable. Tantôt elle est allongée, conique; tantôt largement arrondie. Ordinairement elle présente deux lobes latéraux pointus, recourbés, et une partie moyenne rétrécie". Die Mundkapsel ist gross und trichterförmig; ihre Oeffnung ändert ihr Aussehen nach der jeweiligen Stellung der drei Lippen zueinander. Der Oesophag ist auf seinem ganzen Verlaufe ungefähr gleich dick und hat einen Durchmesser von 0,023 mm. An dessen hinterem Ende beobachten wir eine ringförmige Chitinplatte. Der Uebergang des Oesophag in den Darm wird dadurch, dass beide an dieser Stelle ungefähr gleichen Durchmesser aufweisen, sehr undeutlich. Der Darm durchzieht den Körper gerade, besitzt einen Durchmesser von 0,037 mm und mündet 0,079 mm vor dem Schwanzende nach aussen.

Das Weibchen misst 16,5 mm in der Länge und 0,138 mm in der Breite. Der Schwanz ist kurz, am Ende abgerundet und meist umgebogen. Der grösste Teil der Leibeshöhle wird bei reifen Tieren vom Uterus eingenommen, dessen Wandung durch eine Unmenge von Eiern dicht an die äussere Körperhülle angepresst wird (Fig. 12). Die Eier liegen kreuz und quer durcheinander, sind gross, oval, ungefähr zwei bis dreimal so lang als breit [0,053 mm lang und 0,023 mm breit] und von einer glatten, 0,005 mm dicken Schale umgeben. Im Innern zeigen sie teils die allen noch unbefruchteten Nematodeneiern charakteristische grobkörnige Struktur, teils ist ihr Inhalt aber feinkörnig und zeigt bereits Differenzierungen, die auf den sich

entwickelnden Embryo hindeuten. Die jüngern Eier des Uterus besitzen eine kugelige Gestalt und erst mit zunehmender Reife nehmen sie die oben beschriebene Form an. An das zweiästige Ovarium schliesst sich ein Oviduct an, der den Körper in zahlreichen Windungen durchzieht. Die Vulva liegt in der zweiten Körperhälfte, 5,525 mm vom Schwanzende entfernt, somit am Anfange des letzten Körperdrittels; in den meisten Fällen tritt sie nicht über den Rand des Tieres hervor.

Das Männchen ist selten beobachtet worden; Zschokke konnte keines finden und von den früheren Autoren bemerkt nur Diesing, dass das Schwanzende des Männchens mit Papillen versehen sei. Meine eigenen Untersuchungen förderten einige wenige zu Tage. Das Männchen ist 8,26 mm lang und 0,08 mm breit, besitzt deutliche Seitenmembranen und zeigt eine deutlich ausgeprägte Querringelung der Cuticula. Der Schwanz ist am Ende abgerundet. 0,113 mm von dem Schwanzende entfernt münden zwei ungleiche Cirren, von denen der eine 0,092 mm und der andere 0,115 mm lang ist, nach aussen (Fig. 13). Jederseits befinden sich 4 prae- und 4 postanale Papillen, die alle dieselbe Gestalt aufweisen.

Ascaris truncatula Rud.

Fig. 14—15.

Rudolphis (98) Diagnose über *Ascaris truncatula* ist kurz gefasst und heisst wörtlich: „capite nudo truncato, corpore retrorsum crassiore, caudae acumine obtuso". Er beobachtete sie frei im Darme von *Perca fluviatilis,* eingekapselt in der dorsalen Muskulatur und im Bindegewebe der Leber von *Perca fluviatilis* und im Peritoneum von *Lucioperca sandra.*

Dujardin (25) führt weiter aus: „— Corps blanc ou jaunâtre en avant, roussâtre en arrière; — long de 27 mm environ à 40 mm, assez grêle, plus aminci en avant, plus épais en arrière, et terminé par une pointe caudale très courte, mince et obtuse; — tête distincte tronquée, ou à trois valves tronquées en avant et laissant voir entre elles l'orifice buccal; pas de membrane latérale; — anus rapproché de l'extrémité; — ovaires remplis de très-petits œufs globuleux". — Wie selten diese

Ascaris auftritt, zeigt namentlich die Anmerkung Dujardins, dass man auf 363 *Lucioperca sandra* aus dem Museum in Wien sie nur neunmal angetroffen hat.

Diesings (23) Angaben decken sich mit denjenigen Rudolphis und diejenigen Stossichs (108) mit denjenigen von Dujardin.

Zschokke (117) fand bei seiner Untersuchung der Fische des Genfersees während des Monats Februar junge Nematoden, die im Bindegewebe der Leber von *Perca fluviatilis* in Cysten eingeschlossen waren; sie zeigten alle charakteristischen Merkmale einer Ascaridenlarve und sind von Zschokke mit *Ascaris truncatula* vereinigt worden. Er glaubt ferner, auch in der Leber von *Salmo salvelinus* im Februar und Mai Cysten dieses Nematoden beobachtet zu haben.

Es gelang mir, im Vierwaldstättersee während des Monats Februar im Magen von *Perca fluviatilis* und Ende September im Darme von *Lota vulgaris* sowohl männliche wie weibliche Exemplare dieser Nematodenart zu finden.

Der Körper von *Ascaris truncatula* ist drehrund, verjüngt sich nach den beiden Körperenden hin nur wenig und ist an diesen abgerundet. Das ganze Tier wird von einer zarten Cuticula umschlossen, die mit einer feinen, aber deutlichen Querstreifung geziert ist. Der Kopf ist ziemlich breit und vorne abgestumpft; nicht selten erscheint er eingestülpt, sodass die Mundöffnung wie von drei kugeligen Anschwellungen umstellt aussieht, während in ausgestülptem Zustande die Mundöffnung am vordern Körperpole gelegen ist. Sie ist sehr eng und führt in einen wohlausgebildeten Oesophag. Ausser dem eigentlichen Oesophagalrohr besteht er aus drei bei allen Exemplaren mit grösster Regelmässigkeit wiederkehrenden Anschwellungen in dessen vorderem Abschnitte, von denen die beiden ersteren, unmittelbar hinter der Mundöffnung gelegenen, etwas kleiner sind als die darauffolgende dritte; von hier weg ist der Oesophag gerade (Fig. 14). Welche Bedeutung den oesophagalen Anschwellungen zukommt, konnte nicht ermessen werden. Es lässt sich bloss vermuten, dass wir eine muskulöse Einrichtung vor uns haben, die dazu dient, bei der Nahrungsaufnahme mitzuwirken und die Verdauung schon in den ersten

Teilen des Darmrohres zu befördern. Den Uebergang des Oesophags in den Darm konnte ich nicht beobachten und auch der After in der Nähe des Schwanzendes war nur andeutungsweise sichtbar.

Die weiblichen Individuen erreichen eine Länge von 20,638 mm und eine Breite von 0,255 mm. Geschlechtsorgane waren nicht entwickelt; eine Vulva ebenfalls nicht vorhanden.

Das Männchen ist 13,073 mm lang und 0,153 mm breit. 0,233 mm vom Schwanzende entfernt besitzt es zwei gleiche, 0,1827 mm lange Spiculae, in deren Umgebung keine Papillen wahrgenommen werden konnten (Fig. 15). Das Männchen ist von keinem der früheren Helminthologen beobachtet und erwähnt worden.

Ascaris labiata Rud.

Fig. 16.

Die mir zur Verfügung stehenden Individuen von *Ascaris labiata* verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. H. Bachmann in Luzern, der mir sie Ende Juni aus dem Darme eines Aales zugesandt hat. Ich selbst habe diesen Nematoden bei keinem der untersuchten Aale mehr angetroffen. Die vorliegenden Tiere sind lauter Weibchen.

Eine ausführliche Zusammenstellung der Litteratur über *Ascaris labiata* finden wir in der monographischen Arbeit über das Genus Ascaris von M. Stossich (108) aufgezeichnet. Neu hinzuzufügen sind einige Notizen von G. Schneider (102) in dessen Ichthyologischen Beiträgen III.

Die meisten der Autoren haben *Ascaris labiata* im Darme von *Anguilla vulgaris* gefunden, wenige in *Anguilla acutirostris* (Irland) und *Conger vulgaris* (Neapel).

Die Länge meiner Exemplare variert zwischen 28 mm und 40 mm; die kleinen Tiere sind noch unentwickelt, die grösseren besitzen dagegen ausgebildete Geschlechtsorgane und Geschlechtsprodukte; ihre Breite misst 0,5 bis 0,68 mm.

Von Schneider (100) wie von Stossich (108) ist als Längenausdehnung 28 mm angegeben worden; einzig G. Schneider (102) erwähnt solche von 30 mm Länge.

Der Körper von *Ascaris labiata* ist weiss, verjüngt sich etwas nach vorne und verbreitert sich nach hinten; auf dessen Cuticula trägt er starke Querstreifen, die so tief einschneiden, dass die Ränder des Tieres stark gezähnt erscheinen. Der Schwanz ist beinahe dreimal so breit als der Kopf, läuft aber nach hinten in eine feine Spitze aus (Fig. 16).

	Kopfbreite	Schwanzbreite
28 mm langes Exemplar .	0,17 mm	0,467 mm
40 „ „ „ .	0,238 „	0,646 „

Die Seitenmembranen beginnen vorne am Kopfe sehr breit und lassen sich bis zur Schwanzspitze verfolgen, in die sie allmählich auslaufen. Die Ausbildung der drei Lippen, speziell der Oberlippe, entspricht der Schilderung von Linstows (70): „Vorder- und Hinterrand der Oberlippe sind gleich breit; die Länge verhält sich zur grössten Breite wie 2 : 3. Am Vorderrande ist jederseits eine schräg nach vorn und aussen gerichtete Rinne, welche doppelte Konturen zeigt. Zwei Papillen finden sich an der gewöhnlichen Stelle". Der Oesophag erweitert sich in seinem vordern Teile trichterartig nach der zwischen den drei Lippen gelegenen Mundöffnung; hinter dem Kopfe wird er ziemlich schmal, nur 0,056 mm breit, erweitert sich aber allmählich bis zu seinem Hinterende auf das dreifache, ohne zu einem eigentlichen Bulbus anzuschwellen; hier misst er 0,176 mm. Der Oesophag ist 3 mm lang, beansprucht somit von dem 28 mm langen Weibchen, auf das sich die Massangaben beziehen, nicht ganz $^1/_9$ der gesamten Körperlänge. Der Darm ist deutlich vom Oesophag abgesetzt und mündet bei demselben Individuum 0,6 mm von der Schwanzspitze entfernt nach aussen. Geschlechtsorgane konnte ich bei den kleineren Exemplaren nicht unterscheiden, während bei den grösseren sie mit Leichtigkeit verfolgt werden konnten. Die Ovarien oder Keimstöcke sind schlauchartige Gebilde und beginnen ungefähr auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Körperdrittel. Sie gehen in einen 0,05 mm breiten Eileiter über, der die gesamte Körperausdehnung an Länge mehrmals übertrifft und deshalb die Leibeshöhle in mannigfaltigen Schlingen und Windungen durchzieht. Der Uterus enthält bei den Ende Juni erbeuteten Parasiten viele

Eier, die ovale Gestalt besitzen, 0,07 mm lang und 0,054 mm breit und von einer sehr dünnen Schale umgeben sind. Die Vulva mündet ungefähr in der Mitte der vordern Körperhälfte nach aussen, ohne über den Rand des Tieres hervorzustehen.

Ascaris obtusocaudata Rud.

Ascaris obtusocaudata ist von Rudolphi (98) im Magen und Darme von *Trutta trutta* und *Trutta fario* entdeckt und nach deren äusseren Körperform beschrieben worden. Auch Bellingham (3) hat in Irland im Magen und Darme von *Trutta fario* diesen Helminthen angetroffen.

Dujardin (25) ist aber der Erste und Einzige gewesen, der eine genauere Beschreibung eines weiblichen Tieres gegeben hat, während Diesings (23) Ausführungen sich ebenfalls nur auf die äussere Gestalt beziehen. Als Wohnorte dieses Parasiten gibt letzterer ausser den schon genannten an: *Coregonus wartmanni* (in Magen und App. pylor.) und *Coregonus oxyrrhynchus* (in App. pylor.).

Stossich (108) hat die Angaben Dujardins über diesen Nematoden teilweise in seine monographische Arbeit über das Genus *Ascaris* aufgenommen, ohne neue Merkmale beizufügen.

Ascaris obtusocaudata scheint recht selten zu sein; denn alle Autoren haben sie nur in ganz geringer Zahl angetroffen.

Dujardin (25) gibt von dem einzigen weiblichen Exemplare, das er zwischen Leber und Darm einer *Trutta fario* gefunden hat, folgende Diagnose:

> „Corps blanc rougeâtre, long de 60 mm à 80 mm, aminci peu à peu en avant, plus épais en arrière et large de 1 mm, 2; — rapport de la longueur à la largeur 50; — tête assez large de 0,34 mm, obtuse, distincte, à trois valves arrondies, portant chacune deux papilles sur la convexité; — oesophage cylindrique, long de 6 mm, large de 0,34 mm, prolongé par un ventricule et par un coecum long de 1,8 mm, accompagné lui-même en avant, à partir de l'intestin, par un autre coecum ou appendice pylorique de 1,8 mm; — deux membranes latérales, linéaires, peu saillantes, sur toute la longueur du corps; — tégument presque lisse, avec des stries transverses de 0,006 à 0,0063 mm.“

„— Femelle — partie postérieure épaissie, euroulée en crosse, et terminée en pointe conoïde très obtuse; — anus à 0,25 mm de l'extrémité; — vulve au tiers antérieur de la longueur (à 20 mm de la tête); — utérus très long et dirigé en arrière, présentant d'abord une partie filiforme, sinneuse, longue de 9,5 mm, puis renflé et divisé en deux branches parallèles, longues de 9,5 mm, large de 0,45 mm à 0,50 mm; — oviductes, d'abord également renflés, partant de l'extrémité brusquement amincie des branches de l'utérus et continués par les ovaires filiformes, pelotonnés dans la partie postérieure du corps; — œufs presque globuleux ou un peu elliptiques, longs de 0,055 mm à 0,06 mm."

Es gelang mir ein einziges Mal während des Monats Juli, im Magen und Darm einer *Trutta lacustris* eine Nematodenspezies zu beobachten, die grösstenteils die für *Ascaris obtusocaudata* erwähnten charakteristischen Merkmale zur Schau trägt. Wenn auch die Körperdimensionen nicht vollständig mit denjenigen, die Dujardin gegeben hat, übereinstimmen, so liegt hierin noch kein Grund, diese Spezies voneinander zu trennen; denn wenn wir genauer zusehen, so stehen meine gefundenen Masszahlen in einem bestimmten Verhältnisse zu den Massangaben Dujardins. Die gefundenen Parasiten waren fünf weibliche, geschlechtsreife Tiere, deren Leibeshöhle dicht mit Eiern angefüllt war. Ein männliches Exemplar ist mir ebensowenig wie den übrigen Autoren zu Augen gekommen.

Diese Ascariden besitzen eine Länge von 15 mm und eine durchschnittliche Breite von 0,2 mm.

Der Körper ist drehrund, vorne beim Kopfe nur 0,0567 mm breit, verbreitert sich ganz allmählich nach hinten und erreicht in der Nähe des hintern Körperendes seine grösste Breite von 0,22 mm, um dann gegen das Schwanzende nur wenig schmäler zu werden. Die Cuticula ist ziemlich stark und mit einer deutlich sichtbaren Querstreifung versehen. Die Seitenmembranen, die das Tier seiner ganzen Länge nach verfolgen, sind nur schwach ausgebildet. Der Kopf ist dünn, vorne abgestumpft und mit drei abgerundeten, deutlich entwickelten Lippen versehen, die Papillen tragen und eine grosse, trichterförmige Mundkapsel umstellen. Die Länge der Oberlippe verhält sich zu

ihrer Breite wie 2 : 3. Der kurze, nur 0,113 mm lange und am Hinterende mit einer ringförmigen Chitinplatte abgeschlossene Oesophag geht beinahe unmerklich in den langen Darm über. Dieser ist in seinem Anfangsteil schmal, erweitert sich aber etwas nach hinten und mündet durch einen engen Kanal in der Nähe der Schwanzspitze nach aussen. Der Schwanz ist kurz, nur 0,05 mm lang und am Ende abgerundet. Der grösste Teil der Leibeshöhle wird vom Uterus eingenommen; er erfüllt ungefähr zwei Drittel derselben und ist von einer strukturlosen Membran umgeben, die durch eine Unmenge von Eiern gegen die äussere Körperumhüllung angepresst wird. Die Vulva liegt 5,729 mm vom Schwanzende entfernt, somit bei Beginn des letzten Körperdrittels und nicht wie bei Dujardins Exemplaren im vordern Körperdrittel; sie tritt nicht über den Rand des Tieres hervor. Die Eier sind oval, 0,039 mm lang und 0,025 mm breit; ihr Inhalt ist reich differenziert und lässt die jungen Embryonen bereits erkennen.

Cucullanus elegans Zeder.

Den an seiner eigentümlichen Chitinmundkapsel leicht erkennbaren und in lebendem Zustande gewöhnlich rot gefärbten *Cucullanus elegans* beobachtete ich in *Perca fluviatilis*, *Lota vulgaris* und *Anguilla vulgaris*. Am häufigsten traf ich ihn in den Appendices pyloricae und im Darme von *Perca fluviatilis*, im Monat Juli einmal bis zu 25 Exemplaren. Bei *Lota vulgaris* und *Anguilla vulgaris* ist er schon seltener.

Die Larve von *Cucullanus elegans* ist in *Cyclops quadricornis* gefunden worden.

Eine Beschreibung dieses Nematoden kann unterbleiben, da frühere Autoren wörtlich zitiert werden müssten.

Filaria conoura von Linstow.

Fig. 17.

Die bisherigen Angaben über *Filaria conoura* verdanken wir sozusagen einzig und allein den Ausführungen von Linstows (71), der sie im Darme von *Anguilla vulgaris* entdeckt

hat. Nach ihm ist es Sramek (106) gelungen, in *Perca fluviatilis, Aspius rapax* und *Squalius lepusculus* drei neue Wirte dieses Schmarotzers ausfindig zu machen, ohne aber neue Merkmale desselben beizufügen. Die Beschreibung dieser Filarie in der monographischen Arbeit über Filarien und Spiropteren von Stossich (109) ist lediglich eine Wiederholung der von Linstowschen.

Meine Exemplare stammen teilweise aus dem Darme des Aales; ausserdem beobachtete ich den Nematoden einmal in den Kiemen von *Tinca vulgaris*; öfters war er auch im Darmkanal und in den Appendices pyloricae von *Lota vulgaris* anzutreffen. *Tinca vulgaris* und *Lota vulgaris* sind somit als neue Wirte den übrigen anzuschliessen.

Das Kopfende von *Filaria conoura*, wie es von Linstow beschrieben hat, stimmt auch für meine Individuen, dagegen glaube ich, am Vorderende der zwei den Scheitel nicht erreichenden, seitlichen Lippen je eine kleine Papille beobachtet zu haben. Von Linstow schildert: „Nach innen von diesen Lippen erhebt sich ein gerader Wulst mit abgerundeten Ecken, in welchen jederseits eine grosse Papille steht; die Chitinwandungen des Vestibulum können weit voneinander entfernt werden, sodass ein 0,036 mm langer und 0,02 mm breiter Mundbecher entsteht, der mit nach vorn gestellten Zähnen umstellt ist.“ Am Kopfe, der vorne stumpf und 0,054 mm breit ist, beginnen breite Seitenmembranen. Die Cuticula zeigt in der vordern Körperhälfte eine etwas undeutliche Querringelung, d. h. die Querstreifen laufen nicht kontinuierlich um den Körper herum, sondern können plötzlich verschwinden; in der hinteren Körperhälfte scheint diese Streifung an Deutlichkeit wieder zu gewinnen. Der Körper ist beinahe überall gleich breit, drehrund und verjüngt sich gegen die beiden Körperenden ziemlich rasch; nach hinten läuft er in eine feine Schwanzspitze aus. Der männliche Schwanzteil ist nicht so lang wie der weibliche und auch nicht so zart und fein zugespitzt wie jener. Die Männchen sind überhaupt bedeutend kleiner als die Weibchen. Der Oesophag ist langgestreckt und schwillt gegen hinten ziemlich stark an.

Das Männchen ist 6,5 mm lang und 0,18 mm breit; ein anderes 10,8 mm lang und 0,145 mm breit. Die Massangaben liegen bei den verschiedenen Autoren ziemlich weit auseinander:

	Männchen		Weibchen	
	Länge	Breite	Länge	Breite
v. Linstow gibt an	5,4 mm	0,14 mm	8,2 mm	0,2 mm
Sramek „ „	9,9 „	0,2 „	8,5-11,5 „	0,2 „
Nufer „ „	6,5-10,8 „	0,14-0,18 „	12,2 „	0,2 „

Der Körper des Männchens ist mit einer ziemlich dicken Cuticula bedeckt, die mit feinen, beinahe unsichtbaren Querstreifen geziert ist. Die zwei ungleich langen Spiculae endigen unweit der Schwanzspitze auf konischer Erhöhung nach aussen. Jederseits können wir 5 prae- und 6 postanale Papillen unterscheiden, die dieselbe Form und Anordnung aufweisen, wie sie von Linstow in seiner Zeichnung angedeutet hat. Beim 6,5 mm langen Männchen ist der Oesophag 0,714 mm lang, erstreckt sich demnach durch $^1/_9$ der ganzen Länge des Tieres.

Der Schwanz des 10,8 mm langen Männchens ist nur 0,214 mm lang und nimmt also bloss den 50. Teil der gesamten Körperlänge ein. Der Oesophag desselben ist 0,765 mm lang, erstreckt sich somit durch $^1/_{14}$ der ganzen Länge des Tieres; er besitzt einen beträchtlichen Durchmesser und ist von dicken, muskulösen Seitenwänden umgeben; nach hinten schwillt er zu einem 0,06 mm breiten Bulbus an, während er am Anfange nur 0,03 mm misst. Der Darm durchzieht den Körper gerade und mündet in der Nähe der Schwanzspitze nach aussen.

Das Weibchen ist 12,02 mm lang und 0,2 mm breit. Wie bei allen Nematodenarten finden wir sie auch bei dieser Species zahlreicher vertreten als die Männchen. Die Grenze zwischen Oesophag und Darm ist leicht zu beobachten, weil beide sich an dieser Stelle mehr oder weniger abrunden. Die Ovarien verlaufen zu beiden Seiten des im Körper median gelegenen und gestreckten Darmes. Die Vulva liegt in der hintern Körperhälfte und steht über den Seitenrand des Tieres hervor. Auf der Erhöhung, auf der die weibliche Geschlechtsöffnung ausmündet, konnte ich bei meinen Exemplaren regelmässig vor derselben 7 bis 10 kleine, hinter einander liegende, papillen-

artige Gebilde beobachten, die jedenfalls in den Dienst der Kopulation gestellt werden (Fig. 17). Die Eier haben eine kugelige bis ovale Gestalt, sind 0,05 mm lang und 0,034 mm breit und von einer dünnen Schale umschlossen.

Ancryacanthus denudatus Dujardin.

Ancryacanthus denudatus ist von Dujardin (25) in *Scardinius erythrophthalmus* entdeckt und beschrieben worden. Seither haben ihn mehrere Forscher, wie Bütschli (16), von Linstow (65, 70, 72,) und Zschokke (117) wieder gefunden und dessen Merkmale aufgezeichnet.

Ich beobachtete diesen Nematoden während der Monate März, Juli, August und September im Darme von *Alburnus lucidus*, *Leuciscus rutilus* und *Squalius leuciscus*. Sowohl die im Frühjahrsmonat wie in den Sommermonaten gefundenen Individuen waren reife Weibchen, ein sicheres Zeichen dafür, dass die Jahreszeit auf die Entwicklung der Schmarotzer, speziell ihrer Geschlechtsorgane, ohne Einfluss ist. Männchen habe ich keine angetroffen.

Bis jetzt war *Ancryacanthus denudatus* bekannt aus *Scardinius erythrophthalmus*, *Leuciscus rutilus*, *Squalius cephalus*, *Bliccopsis abramorutilus*, *Phoxinus laevis*, *Alburnus lucidus*, *Idus melanotus*, *Gobio fluviatilis* und *Pelecus cultratus*, sodass als neuer Wirt *Squalius leuciscus* hervorgehoben werden muss.

Eingehende Beschreibungen der äussern Körpergestalt wie der innern Organe dieses Nematoden besitzen wir von den bereits erwähnten Naturforschern; dennoch soll eine kurze Diagnose der mir vorliegenden Parasiten angeführt werden.

Die Schmarotzer sind bis 8 mm lang und erreichen eine höchste Breite von 0,176 mm; nach vorne werden sie sehr dünn, sodass der Kopf nur noch 0,018 mm breit ist. Die verhältnismässig grosse, trichterförmige Mundhöhle ist auf der Innenseite mit kleinen Chitinstäbchen in der Richtung der Längsachse des Körpers versehen. Der Oesophag, der in seinem vordern Teile eine Breite von nur 0,023 mm aufweist, erweitert sich nach hinten auf das Dreifache, auf 0,076 mm. Wir unterscheiden an ihm zwei Teile, einen vorderen und einen hinteren, welch

letzterer den erstern ungefähr dreimal an Länge übertrifft; während der vordere Abschnitt des Oesophags in Windungen gelegt ist, verläuft der hintere Abschnitt vollkommen gestreckt. Das Lumen ist im vordern Teil des Oesophags bedeutend grösser als im hintern, dafür treten bei diesem die dicken, muskulösen und schwach gestreiften Seitenwände stark hervor. Der Darm durchzieht den Körper gerade und wird bei reifen Individuen durch den mit Eiern dicht angefüllten Uterus beinahe völlig verdeckt. Er mündet durch ein ziemlich langes Rectum, das von einigen Papillen umgeben ist, 0,189 mm vom Schwanzende entfernt, nach aussen. Das weibliche Schwanzende ist stets etwas gebogen, am Ende abgerundet und oft noch mit einer kleinen konischen Spitze versehen. Die Vulva ist 4,216 mm vom vordern Körperende entfernt, somit wenig hinter der Mitte des Körpers gelegen. Die mit einer glatten, 0,002 mm dicken Schale umgebenen Eier sind elliptisch, 0,037 mm lang und 0,002 mm breit; sie sind nicht gedeckelt und merklich kleiner als diejenigen von *Ancryacanthus filiformis*, dafür aber in weit grösserer Zahl als jene vorhanden.

Von Linstow (72) vereinigt in seiner Beschreibung von *Ancryacanthus denudatus* die von Zschokke (117) neu aufgestellte und beschriebene Art, *Ancryacanthus filiformis* aus *Alburnus lucidus* mit *Ancryacanthus denudatus*, da er in dessen Beschreibung und Abbildung keine unterscheidenden Merkmale finden will, trotzdem sie Zschokke durch ausdrücklichen Hinweis auf *Ancryacanthus denudatus* angedeutet hat.

Sollte Zschokke wirklich kein sicheres unterscheidendes Merkmal zu geben im stande gewesen sein, so glaube ich ein solches in der verschiedenen Ausbildung der Eier gefunden zu haben, sodass meinen Beobachtungen zufolge Zschokkes *Ancryacanthus filiformis* volle Existenzberechtigung besitzt.

Ancryacanthus filiformis Zschokke.

Fig. 18.

Zschokke (117) hat unter dem Namen „*Dispharagus filiformis*“ einen Nematoden beschrieben, den er bei der Untersuchung der Fische des Genfersees im Darme von *Alburnus*

lucidus angetroffen hat. Wegen der verschiedenen Ausbildung der Mundbestandteile und des Oesophags trennt er ihn von der von Dujardin aufgestellten Species *Dispharagus denudatus* (jetzt *Ancryacanthus denudatus).*

Mit Sicherheit habe ich *Ancryacanthus filiformis* im März und August in *Alburnus lucidus*, im Juni im Darme von *Tinca vulgaris*, ferner in den Appendices pyloricae von *Lota vulgaris* beobachten können; es waren lauter reife Weibchen.

Dieselben werden 10,4 bis 12,8 mm lang und durchschnittlich 0,075 mm breit. Ihr Körper ist fadenförmig, drehrund, läuft nach vorne sehr dünn aus, wird nach hinten allmählich breiter und behält in der zweiten Körperhälfte ungefähr dieselbe Breite bei; die höchste Breite erreicht er in der Nähe des hintern Körperendes (bis 0,1 mm) und verdünnt sich gegen das Schwanzende nur sehr wenig. Das ganze Tier ist von einer kräftigen Cuticula umschlossen, die glatt oder mit einer beinahe unsichtbaren Querstreifung versehen ist. Der Kopf ist nur 0,01 mm breit, vorne abgerundet und mit zwei seitlich gelegenen Papillen behaftet, die nach den Beobachtungen Zschokkes bedeutend kleiner sind als bei *Ancryacanthus denudatus.* Eine grosse Mundöffnung, an deren Innenrand sich einige Chitinstäbchen befinden, führt in den englumigen Oesophag. Der lange Darm durchzieht den Körper gerade und mündet unweit vom Schwanzende nach aussen. Unmittelbar vor dem After ist eine kräftige Papille gelegen. Der Schwanz ist abgerundet. Ein grosser Teil der Leibeshöhle wird von den mit Eiern dichtangefüllten Eileitern und dem Uterus eingenommen. Die Eier sind elliptisch, 0,05 mm lang und 0,025 mm breit, somit zweimal so lang als breit, und von einer dünnen, glatten Schale umgeben. An den Enden der Längsachsen der Eier beobachtete ich deckelartige Gebilde (Fig. 18), bei welchen sehr wahrscheinlich zur Zeit der Reife die Embryonen die Schalen verlassen. Demnach besitzen die Eier von *Ancryacanthus filiformis* eine charakteristische Gestalt, was ganz besonders deshalb hervorgehoben werden muss, weil ich bei *Ancryacanthus denudatus* diese Form der Eier nicht angetroffen habe und auch die frühern Autoren eine solche Ausbildung der Eier im Genus *Ancryacanthus* nicht gefunden haben. Die weibliche Geschlechtsöffnung, die Vulva, liegt bei dem

10,4 mm langen Individuum 4,488 mm vom Vorderende entfernt, somit in der vordern Körperhälfte gegen die Mitte des ganzen Tieres verschoben; sie tritt nicht über den Rand des Tieres hervor.

Ichthyonema sanguineum Rud.

In den Monaten März und Juni begegnete ich in der Leibeshöhle von *Cottus gobio, Abramis brama* und *Leuciscus rutilus* einem blutroten Nematoden, für den die von Linstow (63) gegebene Beschreibung von *Ichthyonema sanguineum* stimmen mag. In allen Fällen war er nur in geringer Zahl anzutreffen (1 bis 4 Exempl.).

Auch die übrigen Autoren, Dujardin (25), Diesing (23), G. Schneider (102), Schneider (100), Mühling (87) und Sramek (106) haben diese Nematodenspecies in der Leibeshöhle der Fische beobachtet, mit Ausnahme von Rudolphi (98), der ein Weibchen von *Ichthyonema sanguineum* in der Schwanzflosse von *Cyprinus gibelio* eingeschlossen fand, und Levander (102), der am 7. Juni 1901 unter dem Kiemendeckel einer *Blicca bjoerkna* aus Langviken eine 3 cm lange *Ichthyonema sanguineum* eingekapselt vorfand, das einzige Exemplar dieser Art, das beim Untersuchen zahlreicher Fische des Finnischen Meerbusens vorgekommen ist. Linton (77) fand ein 30 mm langes Weibchen auf der Innenseite der Wange eines Flunders *(Paralichthys dentatus)*.

Die bis jetzt bekannten Wirte von *Ichthyonema sanguineum* waren: *Carassius vulgaris, Leuciscus rutilus, Abramis brama, Galaxias scriba?, Abramis vimba, Blicca bjoerkna, Cyprinus gibelio, Paralichthys dentatus, Osmerus eperlanus* und *Anguilla vulgaris;* als neuer Wirt ist diesen *Cottus gobio* anzureihen.

Die aus der Leibeshöhle von *Abramis brama* stammenden Exemplare waren nur 22—29 mm lange, noch nicht geschlechtsreife Weibchen; diejenigen aus *Leuciscus rutilus* besassen vollständig entwickelte Geschlechtsorgane uud hatten eine Länge von 38—40 mm und eine Breite von 0,75—1,0 mm aufzuweisen. Männliche Individuen, die nur 2—3 mm lang werden sollen, habe ich nicht gefunden.

Die Farbe der lebenden *Ichthyonema sanguineum* ist blutrot; ihr Körper verjüngt sich gegen die beiden abgerundeten Enden hin nur wenig. Der Kopf ist kugelig angeschwollen und trägt nach von Linstow (63) 4 kugelige Erhabenheiten, welche die dreieckige Mundöffnung umstehen; bei toten Exemplaren können sie kaum mehr beobachtet werden. Das hintere Körperende ist etwas dünner als das vordere und zu beiden Seiten mit zwei kegelartigen Auswüchsen versehen. Der breite Oesophag erweitert sich nach dem Munde trichterförmig und dient wahrscheinlich als Saugnapf, wenn sich das geschlechtsreife Weibchen am Darme befestigt. Der Darm durchzieht den Körper seiner ganzen Länge nach und endigt blind in der Nähe des Schwanzendes. Ausser von ihm wird die Leibeshöhle von einem weiten, dünnwandigen Uterus eingenommen, welcher eine Unmenge kugeliger Eier (0,0378 mm Durchmesser) enthält und nach aussen abgeschlossen ist.

Unter meinen Exemplaren befinden sich jedenfalls befruchtete Weibchen; denn die Entwicklung der Eier hat bei ihnen bereits ein Stadium erreicht, auf welchem Eifurchung und die ersten Embryonalstadien deutlich erkannt werden können.

Diese Nematodenspecies ist vivipar.

Weitere Angaben über die Anatomie dieses Parasiten, sowie Vermutungen über dessen Entwicklungs- und Lebensgeschichte finden wir in der Arbeit von Linstows „Ueber Ichthyonema sanguineum", wo auch die frühere Littera ur über diese Nematodenform Berücksichtigung gefunden hat. Die seit von Linstow gegebenen Beschreibungen von *Ichthyonema sanguineum* sind durchwegs bestätigender Natur.

Ichthyonema ovatum Diesing.

Den bereits von den ältesten Helminthologen, Rudolphi (97, 98), Dujardin (25), Diesing (23) und Schneider (100), erwähnten Parasiten, *Ichthyonema ovatum*, fand ich in der Leibeshöhle von *Cottus gobio*, *Abramis brama* und *Leuciscus rutilus*. Bisher war er nur bekannt aus *Gobio fluviatilis*, *Phoxinus laevis*, *Squalius cephalus*, *Squalius dobula* und *Squalius leuciscus*.

Alle meine Exemplare waren Weibchen, die mit dem Kopfende sich von der Leibeshöhle aus in die Wandung des Darmes

eingebohrt hatten und infolge der vorgeschrittenen Entwicklung der Embryonen geplatzt sein müssen. Es ist aber auch möglich, dass die Tiere erst im Sezierbecken, als sie mit Wasser in Berührung kamen, zu Grunde gingen; denn von Linstow (69) nimmt an, dass die befruchteten Weibchen die Wand des Darmes durchbohren, mit den Exkrementen ins Wasser gelangen, wo sie sofort platzen, die Embryonen, die im Wasser leben können, derart in Freiheit setzen und so eine weitere Entwicklung durch Absterben nach der Befruchtung vermitteln. Ferner ist nicht ausgeschlossen, dass das Muttertier durch den Tod seines Wirtes und die dadurch entstandenen ungünstigen Lebensverhältnisse veranlasst wurde, durch Aufopferung seines eigenen Lebens die Jungen womöglich zu retten. Von meinen Individuen konnten deshalb nur noch Fetzen mit daran haftenden Embryonen beobachtet werden.

Sramek (106) nimmt an, dass die erwachsenen, mit Embryonen angefüllten Weibchen deshalb sich vor dem Absterben am Darme befestigen, weil es dann den Embryonen leichter wird, die Haut der Mutter zu sprengen und herauszuschlüpfen.

Die 0,4715 mm langen und von einer derben Hülle umgebenen Embryonen sind vorne abgerundet und laufen nach hinten allmählich in einen scharf zugespitzten Schwanz aus. Am Kopfende liegt eine sehr enge Mundöffnung, die bald in das die halbe Körperbreite einnehmende Darmrohr übergeht. Der Darm durchzieht den Embryo gerade und endigt blind, 0,108 mm von der Schwanzspitze entfernt. In Glycerin konserviert geben die Embryonen deutliche Bilder.

Nach von Linstow (69) unterscheidet sich *Ichthyonema ovatum* von *Ichthyonema sanguineum* durch die viel bedeutendere Grösse und die Farbe, die hier gelblichweiss ist, während *Ichthyonema sanguineum* blutrot erscheint. Das erwachsene Weibchen soll eine Länge von 125 mm erreichen.

Diese Nematodenspezies ist ebenfalls vivipar.

Nematoxys tenerrimus von Linstow.

Von Linstow (66) hat diese Nematodenart im Darme von *Anguilla vulgaris* entdeckt und von ihr eine Beschreibung gegeben. Er reiht sie in die Gruppe der Meromyarier ein.

Das Genus *Nematoxys* war bisher nur auf Amphibien gefunden worden, während es seit v. Linstows Entdeckung auch unter den Fischen einen Wirt aufzuweisen hat. Diese Tatsache ist nicht so merkwürdig, wie sie uns im ersten Augenblicke erscheint, ist es doch keine Seltenheit, dass die verschiedenen *Nematoxys*wirte ein und denselben Aufenthaltsort und dieselbe Nahrung miteinander teilen. Etwas Aehnliches haben wir schon bei dem Cestodengenus *Proteocephalus* angetroffen, das sowohl unter den Fischen, als auch unter den Amphibien seine Wirte aufsucht.

Im ganzen umfasst die Gattung *Nematoxys* drei Spezies, von denen nach Schneider (100) zwei im Darmkanal unserer einheimischen Batrachier sich vorfinden; die dritte, von von Linstow aufgestellte, dagegen den Darm von *Anguilla vulgaris* bewohnt.

Nematoxys ornatus Duj. in Darm von *Rana temporaria* und *esculenta.*
Nematoxys commutatus R. in Darm von *Rana temporaria* und *esculenta.*
Nematoxys tenerrimus v. Linstow in Darm von *Anguilla vulgaris.*

Nematoxys tenerrimus scheint sehr selten zu sein; denn von Linstow ist der einzige, der ihn erwähnt. Aus seiner Beschreibung ist zu schliessen, dass ihm nur wenige Exemplare zur Verfügung standen. Ich selbst habe auch nur ein einziges Individuum, ein stark entwickeltes Weibchen, im Darme einer *Anguilla vulgaris* angetroffen. Meine Diagnose wird aber von derjenigen von Linstows insofern etwas abweichen, als ihm nur ein unentwickeltes Weibchen vorlag, während das meinige sich von jenem durch die bedeutendere Grösse und die wohl entwickelten Geschlechtsorgane unterscheidet.

Die Ausbildung des vordern Körperendes hat mich vor allem dazu bewogen, diesen Nematoden mit *Nematoxys tenerrimus* zu identifizieren. Die Zeichnung, die von Linstow vom Kopfende gegeben hat, trifft genau für mein Exemplar zu, so dass kein Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung bestehen kann, wenn auch die übrigen Angaben nicht mit den meinigen übereinstimmen.

Der Vollständigkeit halber sei hier von Linstows Diagnose angeführt:

„Das Tier ist klein und zart, langgestreckt, farblos und hyalin und gehört zu den Meromyariern. Das Männchen ist 4,3 mm lang und in der Gegend der Cirren 0,1 mm breit. Der Oesophagus misst $^1/_{7,6}$ der Körperlänge; die hintere Hälfte ist zu einem gestreckten Bulbus angeschwollen und trägt sehr undeutliche Ventilzähne; der Schwanz misst $^1/_{14}$ der Körperausdehnung und ist pfriemenförmig zugespitzt; es finden sich zwei gleich grosse, 0,25 mm lange Cirren mit breiten Seitenmembranen, zwischen denen ein keilförmiges, accessorisches Stück von 0,056 mm Länge steht, die hintere Einfassung der Cloake ist chitinisiert; 4 prae- und 6 postanale Papillen findet man jederseits, von welchen letztern die 3., 4. und 6. seitlich, alle übrigen mehr bauchwärts stehen.

Das noch unentwickelte Weibchen ist 3,6 mm lang und 0,11 mm breit; die Vulva liegt in der vordern Körperhälfte; ausser den angegebenen Papillen zeigen weder Männchen noch Weibchen am Körper welche, ausser am Kopfende; die Mundöffnung ist kreisförmig, im Innern stehen 3 wenig ausgeprägte Lippen, die jede eine Spitze tragen, denen zwei spitze Ausläufer des Körperparenchyms aussen in der Wandung der Mundhöhle gegenüberstehen; am Kopfende entspringen zwei sehr breite Seitenmembranen; vorn am Kopfende stehen seitlich zwei sehr kleine Papillen.“

Ausserdem gibt uns von Linstow eine Zeichnung des Kopfes und des männlichen Schwanzendes.

Ich lasse nun eine Beschreibung des selbst gefundenen Weibchens folgen.

Trotzdem das Weibchen ausgewachsen ist, zeigt es eine zarte Beschaffenheit, ist langgestreckt, dünn, hyalin und farblos. Der drehrunde Körper ist 7,837 mm lang und 0,239 mm breit und verjüngt sich schwach gegen das vordere, etwas mehr gegen das hintere Körperende. Die Cuticula ist nicht wie bei der Grosszahl der gefundenen Nematoden gestreift, sondern ganz glatt. Am Kopfende entspringen zwei sehr breite Seitenmembranen, die den Körper eine kurze Strecke weit verfolgen und schon gegen das Ende des Oesophag in die Cuticula über-

gehen. Der Kopf ist dünn, vorne abgestumpft und weist eine dreieckige Mundöffnung auf, die von drei kleinen, unscheinbaren Lippen umgeben ist. Im übrigen entspricht er vollständig der Beschreibung und Zeichnung von Linstows. Die Form der Mundöffnung ändert sich je nach der Stellung der Lippen zueinander, so dass sie einmal rund, dann wieder dreieckig erscheinen kann. Der Oesophag misst 0,9 mm in der Länge, nimmt somit ungefähr $^1/_8$—$^1/_9$ der ganzen Körperlänge ein; er besitzt einen beträchtlichen Durchmesser und ist von dicken, muskulösen Seitenwänden umgeben; an seinem Hinterende schwillt er zu einem gestreckten Bulbus von 0,1638 mm Durchmesser an, der einen allen Nematoxysarten zukommenden, dreieckigen Zahnapparat enthalten soll. Dem etwas mangelhaften Erhaltungszustande des Exemplars ist es zuzuschreiben, dass ich denselben nicht erkennen konnte; auch von Linstow beobachtete nur sehr undeutliche Ventilzähne. Der Darm durchzieht den Körper gerade und mündet in der Nähe des hintern Körperendes durch den After nach aussen. Der Schwanz nimmt bei einer Länge von 0,374 mm ungefähr $^1/_{20}$ der gesamten Körperausdehnung ein und ist pfriemenförmig zugespitzt; über dessen Oberfläche sind Papillen ausgestreut, über deren genaue Zahl und Anordnung ich mich nicht orientieren konnte. Die Vulva ist deutlich sichtbar, ragt wenig über den Rand des Tieres hervor und liegt nicht, wie von Linstow für sein noch unentwickeltes Weibchen gefunden hat, in der vordern Körperhälfte, sondern in der hinteren, ungefähr am Anfange des letzten Körperviertels, 1,955 mm von der Schwanzspitze entfernt. Im zweiten Viertel von vorne liegen die seitlich vom Darmrohr verlaufenden länglichen Ovarien oder Keimstöcke, an die sich nach hinten der mit Eiern stark angefüllte Uterus anschliesst, der beinahe die ganze Leibeshöhle des Tieres bis gegen den After hin beansprucht. Die Eier sind rundlich, meist oval und von einer dünnen, glatten Schale umgeben; ihr Durchmesser beträgt 0,044—0,05 mm; in ihrem Innern sind sie mit reichlichem Dottermaterial ausgestattet, das durch seine feinkörnige Struktur sich auszeichnet.

Acanthocephalen.

Echinorhynchus proteus Westrumb — (larva).

Im Folgenden soll ein Fall von Parasitismus dargelegt werden, der für die Möglichkeit einsteht, dass ein Schmarotzer auf verschiedenen Entwicklungsbahnen sein Endziel, die Geschlechtsreife, erreichen kann. Das Thema ist schon früher von Hamann (40) in seiner „Monographie der Acanthocephalen" und vor allem von Zschokke (124) in seiner Abhandlung „Zur Lebensgeschichte des Echinorhynchus proteus Westrumb" eingehend erörtert worden, so dass meine Ausführungen hauptsächlich bestätigend ausfallen werden. Beide Forscher haben auf Grund ihrer genauen Beobachtungen bewiesen, dass *Echinorhynchus proteus* Westrumb verschiedene Entwicklungswege einschlagen kann, um zur Geschlechtsreife zu gelangen, und von neuem gezeigt, dass Hauptwirte von Parasiten gleichzeitig auch Zwischenträger für dieselbe Parasitenspezies sein können.

Bei meinen Untersuchungen gelang es mir, in *Lota vulgaris* einen neuen Zwischenwirt für *Echinorhynchus proteus* zu entdecken. Im Peritoneum von *Lota vulgaris* begegnete ich nämlich einigen wenigen encystierten Parasiten, die sich als vollständig entwickelte Larven von *Echinorhynchus proteus* herausstellten. In der äussern Körpergestalt weichen sie nur wenig von derjenigen des geschlechtsreifen Kratzers ab. Unterhalb des Rüssels ist der lange Hals kugelig angeschwollen. Der Rüssel selbst ist vollkommen ausgebildet; zwar tritt bei meinen Larven der Zwischenraum zwischen der letzten Reihe des zweiten und den Reihen des dritten Hakentypus viel deutlicher hervor, als dies bei den geschlechtsreifen Echinorhynchen der Fall ist; dafür stehen die 20 Haken des dritten Typus scheinbar in einer Reihe auf der Grenzlinie zwischen Rüssel und Hals und lassen nur bei genauer Beobachtung ein Alternieren erkennen. Um jeglichen Irrtum auszuschliessen und meiner Sache sicher zu sein, verglich ich meine Exemplare mit der von Hamann (40) gegebenen Beschreibung und dessen Zeichnungen, da er Jugendstadien von *Echinorhynchus proteus* in grosser Menge in der Leibeshöhle von *Phoxinus laevis* und vollkommen ausgebildete Larven in *Gasterosteus aculeatus*, *G. pungitius*,

Cobitis barbatula, Cottus gobio und *Gobio fluviatilis* gefunden und als solche erkannt hat. Die Vergleichung ergab eine vollständige Uebereinstimmung zwischen der Ausbildung meiner Larven und Hamanns Angaben, weshalb eine neue Beschreibung dieser Echinorhynchenlarve als völlig überflüssig erscheinen muss.

Vorliegender Fall ist insofern bemerkenswert, als *Lota vulgaris* zu den grössten Räubern des süssen Wassers gezählt werden muss, während bis jetzt diese Echinorhynchenlarven nur in der Leibeshöhle von *Gammarus* und kleinern Süsswasserfischen angetroffen worden sind; einzig Zschokke hat welche einmal im Rheinlachs nachgewiesen, ohne aber den Hauptwirt angeben zu können, in welchem gerade diese Larven sich zur Geschlechtsreife entwickeln; er nimmt an, dass er in einem marinen Vertreter der Fischfauna zu suchen ist.

Im Vierwaldstättersee finden die in *Lota vulgaris* vorkommenden *Echinorhynchenlarven* jedenfalls im Hecht den Abschluss ihrer Entwicklung, da er der einzige grössere Räuber ist, in dessen Darme ich geschlechtsreife Echinorhynchen angetroffen habe. In der Forelle, in welcher Hamann den definitiven Wirt für die in kleinen Süsswasserfischen encystierten Echinorhynchenlarven gefunden hat, ist mir kein *Echinorhynchus* entgegengetreten.

Dass *Lota vulgaris* als grosser Räuber sehr häufig die Rolle des Hauptwirtes für *Echinorhynchus proteus* übernimmt, ist längst bekannt und auch leicht begreiflich; denn die Magen- und Darmuntersuchungen der Trüsche haben nicht nur *Gammarus pulex* in grosser Menge zu Tage gefördert, in welchem nach den Angaben Leuckarts (59) die Larven von *Echinorhynchus proteus* leben sollen, sondern auch kleine Süsswasserfische, in denen die Jugendstadien dieses Parasiten ebenfalls ein Unterkommen finden.

Die Art und Weise, auf welche *Lota vulgaris* zum Hauptwirt von *Echinorhynchus proteus* wird, deckt sich mit den von Hamann und Zschokke gegebenen Erklärungen über die Lebensgeschichte dieses Schmarotzers. Zschokke (124) hat zudem ein übersichtliches Schema von den verschiedenen Entwicklungswegen des *Echinorhynchus proteus* entworfen. Wo

Lota vulgaris als Hauptwirt dieses Kratzers auftritt, müssen als Zwischenwirte *Gammarus pulex* oder kleine Süsswasserfische angesehen werden.

Wieso aber *Lota vulgaris* zum Zwischenwirt von *Echinorhynchus proteus* werden kann, muss auf die nämliche Art erklärt werden, wie es Hamann für *Phoxinus laevis* und Zschokke für *Trutta salar* getan hat. Im ersteren Falle, der mir als der wahrscheinlichere und häufigere erscheint, gelangen die mit Eiern von *Echinorhynchus proteus* infizierten Flohkrebse in den Darm von *Lota vulgaris*, wo sie verdaut werden. Die Echinorhyncheneier werden dadurch frei, die Embryonen sprengen ihre Eihüllen, durchbrechen die Darmwandung und kommen in der Leibeshöhle, wo sie nach Hamann noch drei Wochen umherirren sollen, allmählich zur Ruhe und werden vom Wirte eingekapselt. Erst in zweiter Linie möchte ich die von Zschokke für *Trutta salar* erwähnte Möglichkeit der Infektion auch auf *Lota vulgaris* ausdehnen, wo die in grosser Menge ausgestreuten embryonenhaltigen Eier per Zufall direkt aus dem Wasser in den Darm der Trüsche gelangen, ohne dass der *Gammarus* als Zwischenträger auftritt.

Der Umstand, dass ich Echinorhynchenlarven nur vereinzelt und nur einmal mit vollkommener Sicherheit in *Lota vulgaris* habe nachweisen können, lässt mich vermuten, dass sie in der Trüsche bei weitem nicht so zahlreich auftreten wie in den von Hamann angeführten Fischen. Die Möglichkeit für die in *Lota vulgaris* eingekapselten Echinorhynchenlarven, einen Hauptwirt zu finden, ist eben auch sehr beschränkt, da die Trüsche als Raubfisch nur eine geringe Zahl von Feinden besitzt, während die von Hamann erwähnten Cypriniden und Stichlinge zur beständigen Nahrung vieler Raubfische gehören.

Nach den angestellten Betrachtungen ist *Lota vulgaris* viel öfter Hauptwirt als Zwischenwirt von *Echinorhynchus proteus;* ausserdem ist durch die Entdeckung dieses neuen Zwischenwirtes die Zahl der möglichen Entwicklungsbahnen für *Echinorhynchus proteus* wieder vermehrt worden.

Ausser in *Lota vulgaris* vermute ich auch in der Leibeshöhle von *Cottus gobio* einige Kratzerlarven beobachtet zu haben.

Echinorhynchus clavula Dujardin.

Am 2. September 1903 beobachtete ich einen in die Darmwandung eines *Cottus gobio* eingebohrten Echinorhynchen, der durch die ausserordentliche Länge seines Rüssels sofort auffiel. Die Länge des keulenförmigen Rüssels beträgt 0,7—0,8 mm; vorne hat er eine Breite von 0,167 mm, hinten eine solche von 0,137 mm. Er trägt 30—32 Hakenreihen, woraus ich schloss, die von Dujardin (25) aufgestellte Spezies *Echinorhynchus clavula* vor mir zu haben. Ein Vergleich mit dessen Beschreibung und Grössenangaben bestätigte meine Vermutung. Noch wertvoller für die Bestimmung dieses Kratzers waren die von Hamann (40) gegebenen Zeichnungen und charakteristischen Merkmale desselben, die bis ins einzelne meinen Exemplaren sich anpassten. Es wäre nutzlos, nochmals eine Beschreibung folgen zu lassen, da Hamann Wort für Wort zitiert werden müsste. Einzig über die Ausbildung des Rüssels mag mitgeteilt werden, dass an ihm zwei Hakentypen unterschieden werden können; zum ersten Typus, der aus ziemlich langen und stark gekrümmten Haken besteht, gehören alle bis auf die letzten zwei Reihen, die dem zweiten Typus angehören, der beinahe gerade, senkrecht vom Rüssel abstehende Haken aufweist. In jeder Reihe konnte ich 10 Haken zählen.

Als Wirte von *Echinorhynchus clavula* werden genannt: *Perca fluviatilis*, *Abramis brama*, *Cyprinus carpio*, *Anguilla vulgaris*, *Esox lucius*, *Trutta fario*, *Gobius niger*, *Lepadogaster gouani;* ausserdem ist er von Schneider (103) noch in *Pleuronectes flesus*, *Gadus morrhua*, *Cottus gobio* und *Cottus bubalis* entdeckt worden.

Myxosporidien.

Die *Myxosporidien* bilden eine Unterabteilung der Sporozoen und zeichnen sich durch ihre parasitische Lebensweise aus. Jedem Zoologen ist heute bekannt, dass sie ganz besonders in Fischen gefunden werden und einen wesentlichen Bestandteil ihrer Parasitenfauna ausmachen können. Innerhalb des Wirtes sind sie entweder freie Bewohner der Organhöhlen oder

in die Gewebe eingelagert. Im erstern Zustande finden wir sie in der Gallenblase, der Harnblase und in den Nierenkanälchen, wo sie sich an die Epithelzellen anheften oder freischwimmend sich bewegen. In den Geweben des Wirtsorganismus kennen wir zwei Arten ihres Vorkommens; gewöhnlich treten sie uns in eingekapseltem Zustande, als *Myxosporidiencysten* entgegen, weniger häufig als *diffuse Infiltration.* Die Myxosporidiencysten sind von blossem Auge als milchweisse, kugelige bis ovale Gebilde zu erkennen, während die diffuse Infiltration nur mit bewaffnetem Auge zu ermitteln ist.

Fast sämtliche Organe und Gewebe können von den Schmarotzern heimgesucht werden; einzig Knochen- und Knorpelgewebe und die Hoden schienen bis jetzt jeglicher Infektion durch Myxosporidien Widerstand geleistet zu haben. Als Gewebeschmarotzer sind sie im subcutanen Bindegewebe, in den Kiemen, in der Schwimmblasen- und Darmwandung, im Peritoneum, in den Muskeln, Nerven, Spinalganglien, in Leber, Niere, Milz und Eierstock gefunden worden; am häufigsten kommen sie im interstitiellen Bindegewebe der genannten Organe vor.

Im Entoplasma des Parasiten vollzieht sich allmählich, ohne dass der Organismus aufhört, sich zu bewegen und zu wachsen, die Bildung der Fortpflanzungskörper, der Sporen, welche zur Bestimmung eines Myxosporids in den meisten Fällen unbedingt erforderlich sind.

Die Myxosporidieninfektion besitzt eine ausgesprochene Neigung zur Geschwulstbildung, die erstens auf dem Parasitismus innerhalb der Gewebe beruht, zweitens durch die Fähigkeit der Myxosporidien, sich innerhalb des Wirtes unbegrenzt fortzupflanzen, begünstigt wird und drittens dadurch bedingt wird, dass die Anwesenheit der Schmarotzer den Wirtsorganismus zu lebhafter Zellneubildung in den befallenen Organen und Geweben veranlasst. Die Myxosporidien können deshalb, wie die Erfahrung lehrt, unter den Wirtstieren schwere Seuchen verursachen; denn während viele von ihnen nur harmlose Gäste darstellen, deren Anwesenheit dem Wirtsorganismus keine Gefahr bringt, sind andere im stande, schwere Krankheitserscheinungen, ja selbst den Tod der Fische herbeizuführen; ich er-

innere nur an die weit verbreitete Pockenkrankheit der Karpfen und die Beulenkrankheit der Barben, die beide durch Myxosporidien veranlasst werden. Die schädliche Wirkung beruht vor allem in der Geschwulstbildung, zu der öfters eine Bakterieninfektion hinzutritt.

Auf welche Art solche Epidemien unter den Fischen entstehen können, ist leicht einzusehen, wenn wir bedenken, dass die lange Zeit entwicklungsfähig bleibenden Sporen ins Wasser und gelegentlich als Verunreinigung der Nahrung in neue Wirte gelangen, so dass an manchen Orten viele oder alle Tiere einer Art infiziert werden. Man kann deshalb nicht vorsichtig genug sein, eine Myxosporidienepidemie zu unterdrücken. Werden mit Myxosporidiencysten besetzte Fische gefangen, so sollten sie nicht wieder ins Wasser zurückgeworfen, sondern verbrannt oder vergraben werden, um die Tausende von Sporen unschädlich zu machen.

Myxosporidiencysten sind in den Fischen des Vierwaldstättersees keine allzu seltene Erscheinung; vor allem spielen sie als Parasiten der Gattung *Coregonus* eine bedeutende Rolle. Schon Zschokke (127) hat die Gelegenheit wahrgenommen, den Reichtum der Vierwaldstätterseecoregonen an Muskelcysten, die Sporen von *Henneguya zschokkei* Gurley umschliessen, hervorzuheben. In einem einzigen Exemplare von *Coregonus schinzii* var. *helveticus* Fatio fand er nicht weniger als 30 solcher Gebilde, die in die Flanken- und Rückenmuskulatur eingebettet waren und an der Körperoberfläche sich als buckelartige, ausgedehnte Vortreibungen deutlich bemerkbar machten. Aber auch in den andern Fischen des Sees konnte ich hin und wieder auf Myxosporidien stossen, die hauptsächlich im Bindegewebe der Kiemen eingekapselt waren und eine Unmenge von Sporen umschlossen.

Die auf Grund meiner Beobachtungen im Vierwaldstättersee vorkommenden *Myxosporidien* sind:

1. *Henneguya psorospermica* Thél. in den Kiemen von *Perca fluviatilis* und *Esox lucius*.
2. *Henneguya zschokkei* Gurley in der Muskulatur und den Kiemen von *Coregonen*.

3. *Myxosoma dujardini* Thél. in den Kiemen von *Perca fluviatilis* und *Squalius leuciscus.*
4. *Myxobolus mülleri* Bütschli in den Kiemen von *Barbus fluviatilis* und im Auge von *Alburnus lucidus.*
5. *Myxobolus ellipsoides* Thél. in den Kiemen von *Abramis brama*, *Alburnus lucidus*, *Leuciscus rutilus*, *Squalius cephalus.*
6. *Myxobolus oviformis* Thél. in den Kiemen von *Alburnus lucidus.*
7. *Myxobolus piriformis* Thél. in den Kiemen von *Tinca vulgaris.*
8. *Myxobolus spec.* in den Kiemen von *Chondrostoma nasus.*
9. *Myxobolus spec.* in den Kiemen von *Coregonen.*
10. Ein *Myxosporid* im Darme von *Anguilla vulgaris.*
11. Ein *Myxosporid* in den Samenkanälchen der Hoden von *Coregonus wartmanni nobilis* und *Esox lucius.*
12. Eine diffuse Infiltration eines *Myxosporids* in der Muskulatur von *Thymallus vulgaris.*

Bei der Bestimmung der Myxosporidien leisteten mir die Arbeiten von Gurley (39), Wasielewski (114), Zschokke (125, 126) und Hofer (48) vorzügliche Dienste.

Die ersten zehn Myxosporidienarten habe ich nur in eingekapseltem Zustande angetroffen. Ueber den Sitz, die Gestalt und den Umfang der Cysten der ersten sieben Spezies habe ich in einem früheren Abschnitte Aufschluss gegeben und da die Ausbildung ihrer Sporen mit den Angaben früherer Beobachter übereinstimmt, so kann eine detaillierte Beschreibung derselben hier unterbleiben. Einige weitere Fälle von Myxosporidieninfektion mögen dagegen zur Sprache kommen.

Unter dem Kiemendeckel einer Nase *(Chondrostoma nasus)* fand ich im Bindegewebe der Kiemen eingeschlossen eine einzelne, weisse, derbwandige Cyste von 1 mm Durchmesser, deren Hohlraum von einer milchigen Flüssigkeit mit einer Unmenge typisch gebauter Myxosporidiensporen erfüllt war, die ich aber mit keinen der schon bekannten Sporen identifizieren konnte. Dass ich eine *Myxobolus*spezies vor mir hatte, schliesse

ich aus der Organisation der Sporen, die an einem Pole zwei Polkapseln und dahinter ein Sporoplasma besassen. Da es mir aber nicht vergönnt war, später dieselbe Form nochmals zu Augen zu bekommen, so bin ich nicht in der Lage, eine Beschreibung derselben zu geben.

Wie uns Zschokke (127) gezeigt hat, wird von den Myxosporidien der Gattung *Coregonus* die Flankenmuskulatur des Thorax und ganz besonders der dorsale Muskelbezirk des Rumpfes bevorzugt. Bei meinen Untersuchungen der Vierwaldstätterseecoregonen habe ich dagegen die Myxosporidiencysten am häufigsten im Bindegewebe der Kiemen angetroffen und nur wenige Male war auch die Muskulatur von ihnen befallen. Durch die Fischer des Sees habe ich allerdings erfahren, dass in der Muskulatur der Felchen oberflächlich gelegene Blasengebilde hin und wieder beobachtet werden. Der Umfang der Muskelcysten übertrifft diejenigen der Kiemencysten ganz beträchtlich. Letztere erreichen für gewöhnlich nur einen Durchmesser von 1 bis 1,5 mm; in Ausnahmefällen, wo 2 und 3 Individuen vom Wirte mit derselben Membran umgeben werden, kann der Durchmesser der Cyste auf 2 mm anwachsen. Alle Cysten hatten rundliche bis ovale Gestalt, waren meist etwas flachgedrückt und liessen sich leicht aus ihrem Stützgewebe loslösen. Nach aussen sind sie von einer glatten, weissen Membran umschlossen, die eine ziemlich derbe Beschaffenheit aufweist. Die von Zschokke bei *Henneguya zschokkei* Gurley beschriebene Struktur der Cystenhülle widerholt sich hier in derselben Ausbildung: „Im granulösen Protoplasma der Cystenmembran treten zahlreiche, unregelmässig zerstreute Kerne hervor. Sie besitzen scharfe Begrenzung und umschliessen einen deutlichen Nucleolus.“ Nicht wenig erstaunt war ich, als ich die Blasen öffnete und in ihrem Innern keine Sporen vorfand, die zu einer Bestimmung des Myxosporids notwendig gewesen wären. Trotzdem ich zu allen Zeiten des Jahres Kiemencysten der Gattung *Coregonus* habe untersuchen können, war es mir nie vergönnt, Sporen zu erhalten; der Blaseninhalt zeigte stets die weiter unten beschriebene Struktur. Die Abwesenheit der Sporen war mir umso mehr aufgefallen, als nach Beobachtungen früherer Autoren, wie Zschokke (127), Claparède (19),

Bütschli (17, 18) und andere, der Prozess der Sporenbildung an keine bestimmte Entwicklungsperiode der Myxosporidien gebunden ist. Es bleibt mir somit nichts anderes übrig, als so gut wie möglich den Cysteninhalt zu beschreiben, wie er vorliegt, und von einer Gattungs- und Artbestimmung abzusehen.

Im Innern der Cyste können wir verschiedene, mehr oder weniger scharf von einander getrennte Zonen unterscheiden. Der Mittelpunkt der Cyste wird von einem amoebenartig gestalteten und dunkel gefärbten, granulösen Körper eingenommen, der spitzige Pseudopodien unregelmässig nach allen Seiten austreibt. Sehr wahrscheinlich haben wir in ihm die eigentliche Kernmasse des Parasiten zu erblicken. Sie wird von einem hellen, protoplasmatischen, ebenfalls kernhaltigen Gewebe umschlossen, das verschiedene Einschlüsse unbestimmter Natur aufweist. Nach aussen folgt abermals ein kernreiches Gewebe, das unbekannte, ziemlich grosse und ovale Einschlüsse umfasst, die eine Menge von kleinen Kernen zur Schau tragen. Die ganze Kapsel wird von einer weissen, ziemlich derben Haut umgeben, die sehr wahrscheinlich ein Produkt des Wirtstieres ist, und der nach innen zahlreiche kleine Zellkerne und lockeres Bindegewebe anliegen.

Die von Zschokke (125) beschriebene *Henneguya zschokkei* Gurley habe ich nur wenige Male in der Muskulatur von *Coregonus*arten finden können, dagegen traf ich sie auch in den Kiemen von *Coregonus wartmanni nobilis* encystirt, wo sie bisher noch nicht beobachtet worden ist. — Ausser im Vierwaldstättersee ist die durch *Henneguya zschokkei* veranlasste Krankheit der Fische in der Schweiz von Claparède (19) und Jurine (50) in *Coregonen* des Genfersees und von Fuhrmann (34) in denjenigen des Neuenburgersees konstatiert worden; diesbezügliche Beobachtungen machte Kolesnikoff (52) in Russland.

Um nochmals auf die Bedeutung der Myxosporidien zurückzugreifen, so mag gesagt sein, dass ich mehr und mehr zu der Ansicht gekommen bin, dass der starke Rückgang der Balchen nicht nur auf einen unvernünftigen Fischereibetrieb, sondern auch auf Myxosporidieninfektionen zurückzuführen ist.

Im Darme eines aus Küssnacht mir zugesandten Aales fand ich eine einzelne *Myxosporidiencyste*, die wahrscheinlich mit der Beute dorthin gelangt und von den Magensäften noch verschont geblieben ist. Die Kapsel hatte eine rundliche Gestalt und einen Durchmesser von 1 mm. Nach aussen war sie von einer glatten, weissen, resistenten Membran umschlossen und im Innern mit einer milchigen Flüssigkeit angefüllt, die sich aus granulösem Protoplasma und einer Menge typisch gestalteter Sporen zusammensetzte.

Wie bei allen Myxosporidien wird die Spore (Fig. 19) auch hier von einer durchsichtigen, deutlich doppelt conturierten Schale umschlossen, die gegen äussere Einflüsse in hohem Grade sich resistent erweist. Sie ist aus zwei nach aussen konvex gewölbten Klappen von bedeutender Dicke zusammengesetzt, die sich in der Längsrichtung durch eine Naht vereinigen. Die Sporen besitzen eine spindelförmige, citronenartige Gestalt; die beiden Pole des Sporenkörpers sind gleichmässig entwickelt und Schwanzanhänge nicht ausgebildet. Die Sporen zeichnen sich deshalb durch grosse Symmetrie aus und messen von Pol zu Pol 0,014 bis 0,016 mm. Die von der Schale umschlossenen Organe des Sporenkörpers sind undeutlich ausgebildet, sodass die für Myxobolussporen charakteristischen Bestandteile, Polkapseln mit Polfäden und Amoeboidkeim oder Sporozoit, nicht erkannt werden konnten. Wie Fig. 19 zeigt, können wir innerhalb der Schale nur ein dunkles Band beobachten, das den Sporenkörper median durchzieht und gegen die beiden Enden sich verbreitert. Einzig deutlich treten meist zwei stark glänzende, rundliche Körperchen hervor, die nach den Angaben zahlreicher Beobachter bei vielen Myxosporidiensporen am hintern Ende der Polkapseln gelegen sind und schon verschiedene Deutung erfahren haben. Im vorliegenden Falle nehmen sie die mittlere Partie des Sporenkörpers ein und ich glaube, dass die beiden Polkapseln getrennt einander gegenüber liegen.

In der mir zur Verfügung stehenden Litteratur habe ich keine Abbildungen und Beschreibungen angetroffen, die dieser Spore entsprochen hätten, deshalb vermute ich, eine bisher noch nicht beobachtete *Myxosporidienspezies* gefunden zu haben.

Noch die grösste Aehnlichkeit haben die im Aal gefundenen Sporen mit denjenigen von *Myxidium Lieberkühni* Bütschli, die ebenfalls spindelförmige Gestalt und die Polkapseln an den entgegengesetzten Enden des Sporenkörpers besitzen; die Längsachse der Sporen fällt wie bei jenen in die Richtung der Schalennaht. Die Oberfläche der Sporen von *Myxidium Lieberkühni* ist aber im Gegensatz zu derjenigen im Aal gestreift; sie unterscheiden sich auch ausserdem durch die Länge von einander, indem die Sporen von *Myxidium Lieberkühni* 18—20 μ, diejenigen des Aales dagegen nur 14—16 μ lang sind.

Welche systematische Stellung die gefundene Myxosporidienform einnimmt, ob sie zu den *Myxoboliden* oder zu den *Mixidiiden* gehört, ist bei der undeutlichen Ausbildung der Organe des Sporenkörpers schwierig zu entscheiden, da der einzige Unterschied zwischen diesen beiden Familien darin besteht, dass erstere im Sporoplasma eine Vakuole besitzen, die den letzteren fehlt.

Einen weiteren Fall von Parasitismus habe ich auf den Hoden eines Edelfisches *(Coregonus wartmanni nobilis)* konstatieren können. Die Oberfläche der männlichen Geschlechtsdrüsen dieses Fisches war mit einer Menge kleiner, weisser Flecken bedeckt, die auffallend hervortraten und mich dazu bewogen haben, die anormale Bildung genauer zu untersuchen. Die 5 μ dünnen Schnitte, die ich von dem Präparate anfertigte, liessen mich noch im Zweifel, ob wir es mit einer Myxosporidien- oder einer Bakterieninfektion zu tun haben, denn der Schmarotzer, der die Samenkanälchen anfüllt, tritt uns nur in Form von ovalen bis rundlichen Körperchen entgegen (Fig. 20), die keine weiteren Schlüsse aufkommen lassen. Da parasitäre Krankheiten der Geschlechtsorgane der Fische verhältnismässig selten und bis jetzt die Hoden noch nie mit Myxosporidien infiziert angetroffen worden sind, so darf der vorliegende Fall nur mit grösster Vorsicht aufgenommen werden. Wie uns das Präparat zeigt, haben wir noch ein junges Fischindividuum vor uns, dessen Spermamutterzellkerne noch nicht in Teilung begriffen sind. Das Drüsenepithel hat sich bei der Fixierung und Härtung etwas zurückgezogen, sodass zwischen ihm und dem interstitiellen Bindegewebe Lücken entstanden sind. Letzteres

wiegt, da das Individuum noch sehr jung ist, gegenüber den Spermamutterzellen stark vor. Die Infektionskörperchen haben sich mit Haematoxylin intensiv gefärbt, im Gegensatz zu den umliegenden Spermamutterzellen und dem interstitiellen Bindegewebe, welche die Farbe nicht angenommen haben, dagegen die Kernmembranen deutlich hervortreten lassen. Selbst nach längerem Ausziehen in saurem Alkohol blieb die starke Färbung der Infektionskörperchen unverändert.

Dieselbe Art der Infektion fand ich in den Samenkanälchen der Hoden von *Esox lucius*, hier dagegen in einem vorgeschritteneren Stadium, indem die Spermamutterzellen zum Teil von den Infektionskörperchen, die in derselben Ausbildung wie im vorigen Falle wiederkehren, vollständig überwuchert waren; selbst das interstitielle Bindegewebe war von dem Parasiten überflutet und zum Teil schon der Degeneration anheimgefallen. Die schädliche Wirkung dieses Schmarotzers würde namentlich darin bestehen, wenn seine Anwesenheit Sterilität zur Folge hätte, was ich aber nicht ermitteln konnte.

Eine besondere Art der Myxosporidieninfektion, die als „*diffuse Infiltration*“ bezeichnet wird, soll im folgenden Abschnitte behandelt werden.

Von den Gebrüdern Hofer in Vorder-Meggen wurde mir ein 43,5 cm langes Exemplar von *Thymallus vulgaris* (Aesche) zugesandt, das in auffälliger Weise eine parasitische Erkrankung zur Schau trug und ein eckelerregendes Aussehen hatte.

Die Flankenmuskulatur zeigte einen wallnuss- bis apfelgrossen Tumor, der die Epidermis des Fisches durchbrochen hatte. An der Basis besass derselbe einen Durchmesser von 3,5 cm und ragte 1,5 bis 2 cm über die Körperdecke hervor; nach innen breitete er sich kugelförmig aus und drang tief in das Muskelfleisch des Tieres ein. Die ganze Geschwulst stellte eine schwammige Masse dar, welche infolge Veränderung des Muskelgewebes ein graues bis schwarzes Aussehen angenommen hatte; denn aus der Anlage des Tumors können wir schliessen, dass Gewebeteile des Wirtes in die Geschwulstbildung hineingezogen wurden und innere pathologische Um- und Neubildungen in weitestem Masse sich eingestellt hatten. Da in derartigen Geschwulstbildungen, wie die Erfahrung lehrt, die

schädliche Wirkung der Myxosporidien zur Geltung kommt, so vermute ich, dass im vorliegenden Falle eine *Myxosporidieninfektion* stattgefunden habe, die den Charakter einer „diffusen Infiltration" trägt. Dieser Begriff ist 1889 von Thélohan (112) aufgestellt und als ein intercelluläres Eindringen von Myxosporidien in eine Gewebemasse gedeutet worden.

In der Regel finden wir die gewebsschmarotzenden Myxosporidien von einer kapselartigen Hülle umschlossen, welche ein Produkt des infizierten Gewebes darstellt. Bei dieser Form der Myxosporidieninfektion aber, welche als „diffuse Infiltration" bezeichnet wird, kommt es zu keiner Einkapselung. Die parasitären Massen bilden beim Eindringen zwischen die Muskelzellen und Bindegewebsmassen mit diesen vielmehr ein merkwürdiges Gemenge, in welchem Wirtsgewebe und Parasit mit einander abwechseln. Dasselbe kommt dadurch zustande, dass der eindringende Parasit Muskelzellen und Bindegewebsfasern auseinander drängt, letztere sogar zum Zerfalle bringt und mit seinem eigenen Körper die Lücken ausfüllt (Fig. 21).

Da die bis jetzt „*diffuse Infiltration*" aufweisenden Myxosporidien alle der Gattung *Myxobolus* angehören, so sehe ich mich genötigt, anzunehmen, dass auch bei dieser Infektion eine *Myxobolusart* als Krankheitserreger auftritt.

Trotz starker Vergrösserungsmittel ist es mir aber nicht gelungen, in der Plasmamasse des Parasiten Fortpflanzungskörper, die wir als Sporen bezeichnen, nachzuweisen. Da die Infektion ungeheure Dimensionen angenommen hat, müssen wir auch eine von der gewöhnlichen Fortpflanzungsweise durch Sporen abweichende Vermehrungsart des Myxosporids innerhalb des Wirtes annehmen. Eine solche Vermehrungsart, die zur Verstärkung der Infektion führt, ist zuerst von Cohn (20) und hierauf von Doflein (24) gefunden worden, welch letzterer sie als *multiplicative Fortpflanzung* der früher allein bekannten *propagativen Fortpflanzung* (durch Sporen) gegenüber gestellt hat. Cohn beobachtete die multiplicative Fortpflanzung durch Knospung bei *Myxidium Lieberkühni*, Doflein durch Teilung (Plasmotomie) bei *Chloromyxum Leidigi*. Dass gerade diese Fortpflanzungsart der Gewebsschmarotzer zur Bildung grosser Geschwulsten führt, ist leicht einzusehen.

Um ein histologisches Bild der Infektion zu erhalten, habe ich 5 μ dünne Schnitte angefertigt und in Fig. 21 ein möglichst genaues Bild der „diffusen Infiltration" des Myxosporids entworfen. Die Zeichnung lässt deutlich die gewebezerstörende Wirkung des Parasiten erkennen, der uns als eine unregelmässige und kernlose Plasmamasse von gelber Farbe entgegentritt, die gewebeartig und mit feinen Strichen skulpturiert erscheint. Doflein hat wiederholt gelbe Plasmamassen des Schmarotzers im Gewebe des Myxosporidienwirtes beobachtet und sie als *„gelbe Körper"* bezeichnet. Ich bin aber noch im Unklaren, ob meine parasitischen Gebilde, die sich durch ihre intensiv gelbe Farbe von der Umgebung abheben, mit jenen zu identifizieren sind. Doflein bemerkt ebenfalls, dass bei den gelben Körpern mit aller Mühe und mit den feinsten Methoden keine Zellkerne mehr nachweisbar seien, dass überdies eine Deutung der gelben Körper grossen Schwierigkeiten unterliege, welche hauptsächlich darin begründet seien, dass wir von den Degenerationserscheinungen in tierischen Geweben so gut wie nichts wissen, und dass es noch unentschieden sei, ob die gelben Körper Produkte des Parasiten oder des Wirtes seien.

Die Einwirkung des parasitischen Keimes auf die Gewebszellen ist jedenfalls eine langsame, und erst allmählich werden sie durch die Grössenzunahme des Schmarotzers zerstört. Gleichzeitig wird auf die zunächstliegenden gesunden Gewebezellen ein eigenartiger Reiz ausgeübt, zufolge welchem unaufhörlich neue Bindegewebszellen gebildet werden, welche die Geschwulst bewirken. Hand in Hand damit geht aber auch eine Degeneration von Zellen vor sich, welche schliesslich zum Tode des Wirtes führt; durch Hinzutritt einer Bakterieninfektion kann der Zerfall des Gewebes noch beschleunigt werden.

Die Tatsache, dass die Geschwulst der Aesche nach aussen aufgebrochen war und kleine Teile des lockeren, schwammigen Gewebes ins Wasser gelangen konnten, macht die Krankheit zu einer besonders gefährlichen, indem dadurch eine Infektion anderer Tiere mit derselben *Myxobolusart* begünstigt wurde, und die Krankheit epidemischen Charakter hätte annehmen können.

Copepoden.

Ergasilus Sieboldi von Nordmann.

Der zu den parasitischen Copepoden zählende Kiemenschmarotzer, *Ergasilus Sieboldi,* ist im Vierwaldstättersee weit verbreitet und hat sich auf nicht weniger als 19 verschiedenen Fischspezies eingestellt. Er ist der eigentliche Süsswassercopepode, während die andern Copepoden hauptsächlich bei marinen Fischen auftreten. Diese zierlichen Schmarotzerkrebse erscheinen an den Kiemen der Fische als kleine, weisse Punkte, die sich von den roten Kiemenplättchen abheben; unter dem Mikroskop erblicken wir ihren Körper blau marmoriert. So lange ihre Individuenzahl gering ist, sind sie im allgemeinen unschädliche Wesen, und nur ausnahmsweise, bei massenhaftem Vorkommen, wenn die Schmarotzer dicht aneinander die Kiemenoberfläche bedecken, können sie für ihren Wirt lebensgefährlich werden, indem sie ihm Blut in Menge entziehen und starke Entzündungen mittelst ihrer stechenden Mundteile hervorrufen.

Da, wo ich diese Parasiten angetroffen habe, waren sie meist in grosser Zahl vorhanden. Die Weibchen trugen am hinteren Körperende die für viele Copepoden charakteristischen Eiersäckchen nach, die sich durch ihre flechtengrünen bis violetten Eier auszeichnen. Die viel kleineren Männchen waren in geringer Zahl anzutreffen, da sie meist frei umherschwimmen. Mit Vorliebe heftet sich die Grosszahl der *Ergasilus* mit ihren kräftigen Klammerorganen auf dem äussersten Kiemenbogen an der Basis der Kiemenstrahlen fest und versteckt sich auch gerne in den Winkeln der Kiemenbogen.

Hirudineen.

Ichthyobdella geometra Blainville.

Ichthyobdella geometra, die die Haut der Fische an beliebigen Stellen der Körperoberfläche ansaugt, wird bei *Esox lucius*, *Coregonus exiguus albellus*, *Salmo salvelinus* und *Trutta lacustris* im Vierwaldstättersee nicht selten angetroffen. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die anderen Fische nicht auch von Egeln überfallen werden; denn die Erfahrung lehrt uns, dass, wenn von Egeln befallene Tiere mit gesunden in einen

Fischtrog zusammengebracht werden, auch diese mit den Blutsaugern behaftet werden. Hofer (48) führt welche auch bei karpfenartigen Fischen an.

Leider bot sich mir während meines Aufenthaltes am See nie die Gelegenheit, mit Egeln behaftete Fische zu sehen; dagegen erfuhr ich von den Fischern, dass oben erwähnte Fischarten von ihnen angesaugt beobachtet worden sind; ausserdem waren mir von Egeln belästigte Fische nach Entfernung derselben zugesandt worden, so dass deren schädliche Einwirkung auf die Körperhaut der Fische untersucht werden konnte.

Bei Hechten und Salmoniden sollen die Egel reichlich vorkommen und für sie eine nicht geringe Plage bedeuten. An jeder beliebigen Stelle der Körperoberfläche saugen sie sich fest, wobei ihnen Haftscheibe wie Mundsaugnapf trefflich zu statten kommen; selbst in Mund- und Kiemenhöhle vermögen sie einzudringen und sich dort anzuheften. Mit Vorliebe setzen sie sich an solche Stellen, wo sie vom Fische nicht leicht abgestreift werden können, z. B. in den Nacken, an die Kehle und auch an die Flanken. Die Egel saugen sich oft so fest an, dass beim Loslösen derselben Stücke der Oberhaut mitgerissen werden. Auf ein und demselben Fischindividuum können sie in kleinerer oder grösserer Zahl auftreten; oft sind schon 30 bis 40 Blutsauger auf einem einzigen Fische beobachtet worden. Dass die Fische dabei zu Grunde gehen müssen, ist leicht zu begreifen, namentlich wenn wir die schädigende Einwirkung dieser Ectoparasiten auf den Organismus des Wirtes uns vor Augen führen.

Mit vielen Egeln behaftete Fische fallen hauptsächlich durch ihre grosse Magerkeit auf, die auf starken Blutentzug zurückzuführen ist. Die Stellen der Haut, an denen die Schmarotzer sich angesogen haben, sind blutunterlaufen und entzündet; oft sind es ganz erhebliche Verwundungen, die den Tieren beigebracht wurden.

Trotzdem hie und da die Fischer von derartigen Parasiten geplagte Fische im Vierwaldstättersee fangen, so darf doch ihr Vorkommen nicht als häufig bezeichnet werden; der Fischbestand des Sees wird deshalb durch die Egel keine grosse Einbusse erleiden.

4. Vergleichender Teil.

Wenn ich mich im Folgenden anschicke, die Resultate meiner Untersuchungen mit statistischen Daten über das Vorkommen der Fischparasiten in andern Gewässern zu vergleichen, so geschieht es, um einerseits Aufschluss zu bekommen über die Unterschiede, die sich zwischen der Helminthenfauna stehender und fliessender Gewässer geltend machen, anderseits um die Verbreitung der in den Fischen des Vierwaldstättersees gefundenen Helminthen festzustellen.

Besonderes Interesse bietet uns eine Vergleichung der Fischparasitenfauna des Vierwaldstättersees mit derjenigen des Genfersees und des Rheins, welche beide von Zschokke (127, 128) erforscht worden sind. Sie wird uns lehren, welchen Einfluss die Natur des Mediums — bewegtes oder ruhendes Wasser — und die Zusammensetzung der Wirtfauna auf das Vorkommen parasitischer Würmer in Fischen ausübt.

Stellen wir die Schmarotzerfauna der Fische des Vierwaldstättersees derjenigen der Genferseefische und der Rheinbewohner gegenüber, so erhalten wir folgendes Bild[1]) [+ bedeutet Vorkommen, o Fehlen]:

Name des Parasiten	Vierwaldstättersee In 541 Fischen	Genfersee In ca. 400 Fischen	Rhein In ca. 1200 Fischen
1. *Proteocephalus ocellatus*	+	+	+
2. *P. longicollis*	+	+	+
3. *P. torulosus*	+	+	+
4. *P. macrocephalus*	+	o	o
5. *P. salmonis umblae*	o	+	o
6. *Cyathocephalus truncatus*	+	+	+
7. *Caryophyllaeus mutabilis*	+	+	+
8. *Ligula simplicissima*	o	+	+
9. *Abothrium infundibuliforme*	+	+	+
10. *Bothriocephalus rectangulus*	+	o	+
11. *Dibothriocephalus latus* (Larven)	+	+	+
12. *Bothriocephalus spec.* (Larven)	+	o	+

[1]) Die Myxosporidien des Vierwaldstättersees fallen hier ausser Betracht, da sie für die Fische des Genfersees und Rheins nicht bestimmt worden sind.

Name des Parasiten		Vierwaldstättersee	Genfersee	Rhein
13. *B. spec.*	Larven	+	o	o
14. *B. spec.*	Larven	o	o	+
15. *B. osmeri*	Larven	o	o	+
16. *Triaenophorus nodulosus* . .		+	+	+
17. *Tetrarhynchus solidus* . . .		o	o	+
18. *T. grossus*		o	o	+
19. *T. macrobothrius*		o	o	+
20. *T. spec.*		o	o	+
21. *T. lotae*		o	+	o
22. *Rhynchobothrium paleaceum* .		o	o	+

Name des Parasiten	Vierwaldstättersee	Genfersee	Rhein
23. *Monostoma maraenulae* . . .	o	+	o
24. *Distomum globiporum* . . .	+	+	+
25. *D. tereticolle*	o	+	+
26. *D. rosaceum*	o	+	o
27. *D. folium*	o	+	o
28. *D. nodulosum*	+	+	+
29. *D. longicolle*	o	+	o
30. *D. varicum*	o	o	+
31. *D. perlatum*	o	o	+
32. *D. ocreatum*	o	o	+
33. *D. laureatum*	o	o	+
34. *D. isoporum*	o	o	+
35. *D. ventricosum*	o	o	+
36. *D. reflexum*	o	o	+
37. *D. angusticolle*	o	o	+
38. *Diplostomum volvens*	o	+	o
39. *D. spec.*	+	o	o
40. *Diplozoon paradoxum* . . .	o	+	+
41. *Gyrodactylus elegans*	+	o	+
42. *Dactylogyrus spec.*	+	o	o
43. *Octocotyle lanceolata*	o	o	+
44. *Tetracotyle percae*	o	+	o
45. *Sporocystis cotti*	o	+	o

Name des Parasiten	Vierwaldstättersee	Genfersee	Rhein
46. *Ascaris acus*	+	+	+
47. *A. tenuissima*	+	+	o
48. *A. truncatula*	+	+	o
49. *A. labiata*	+	o	o
50. *A. obtusocaudata*	+	o	o
51. *A. adiposa*	o	+	+
52. *A. dentata*	o	o	+
53. *A. trigonura*	o	o	+
54. *A. adunca*	o	o	+
55. *A. clavata*	o	o	+
56. *A. spec.*	o	o	+
57. *Cucullanus elegans*	+	+	+
58. *Filaria conoura*	+	o	o
59. *Ancryacanthus cystidicola* . .	o	o	+
60. *A. denudatus*	+	+	+
61. *A. filiformis*	+	+	o
62. *Gordius aquaticus*	o	+	o
63. *Agamonema capsularia* . . .	o	+	+
64. *A. commune*	o	o	+
65. *Ichthyonema sanguineum* . .	+	o	o
66. *I. ovatum*	+	o	o
67. *Nematoxys tenerrimus* . . .	+	o	o
68. *Nematodenlarven*	o	+	o
69. *Echinorhynchus proteus* . . .	+	+	+
70. *E. linstowi*	o	o	+
71. *E. angustatus*	+	+	+
72. *E. clavaeceps*	+	+	+
73. *E. clavula*	+	o	o
74. *E. globulosus*	o	o	+
75. *E. spec.*	o	o	+
76. *Ichthyobdella geometra* . . .	+	o	+
77. *I. respirans*	o	o	+
78. *Ergasilus Sieboldi*	+	+	o

Durch Zusammenfassung obiger Helminthen zu Parasitenordnungen gelangt man zu folgender Uebersicht:

	Vierwaldstättersee	Genfersee	Rhein	Gemeinschaftl. Formen
1. *Cestoden*	12	11	18 (10)	8
2. *Trematoden*	5	11	14 (9)	2
3. *Nematoden*	12	10	12 (8)	3
4. *Acanthocephalen* . . .	4	3	6 (6)	3
5. *Hirudineen*	1	0	2 (2)	0
6. *Copepoden*	1	0	0 (0)	0
Total:	35	35	52 (35)[1]	16

Die an allen drei Lokalitäten — im stehenden wie fliessenden Wasser — sich wiederholenden Parasitenformen sind: *Proteocephalus ocellatus*, *P. longicollis*, *P. torulosus*, *Cyathocephalus truncatus*, *Caryophyllaeus mutabilis*, *Abothrium infundibuliforme*, *Dibothriocephalus latus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Distomum globiporum*, *D. nodulosum*, *Ascaris acus*, *Cucullanus elegans*, *Ancryacanthus denudatus*, *Echinorhynchus proteus*, *E. angustatus*, *E. clavaeceps* = 16 Arten.

Diese 16 Schmarotzerspecies dürfen wir mit gewisser Berechtigung als Grundstock der Parasitenfauna der Süsswasserfische betrachten.

Zschokke (128) hat die Parasitenbevölkerung von 8 Fischen, die sowohl im Genfersee wie im Rheine sich aufhalten, näher miteinander verglichen. Es liegt deshalb auf der Hand, dessen Resultate auch mit den meinigen zu vergleichen, zu denen ich bei der Untersuchung derselben 8 Fischarten aus dem Vierwaldstättersee gelangt bin:

	Im Vierwaldstättersee	Im Genfersee	Im Rhein	Davon gemeinschaftlich
1. *Perca fluviatilis* . . .	14	12	6	2
2. *Cottus gobio*	9	4	2	0
3. *Lota vulgaris*	12	15	2	1
4. *Alburnus lucidus* . . .	7	5	2	1
5. *Squalius cephalus* . . .	4	5	4	0
6. *Esox lucius*	8	11	6	3
7. *Thymallus vulgaris* . .	1	6	3	0
8. *Trutta variabilis* . . .	5	8	6	1

[1]) Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Zahl der Parasiten an bei Weglassung von 17 fremden, durch Lachs und Maifisch eingeschleppten Arten.

Diese Zusammenstellung bringt uns die Armut der Fischhelminthenfauna im fliessenden Wasser an verschiedenen Formen deutlich zur Anschauung, indem die in den beiden Seen vorkommenden gleichen Fischarten die doppelte und mehrfache Zahl von Parasitenspecies beherbergen. Aber auch in der Zusammensetzung der Parasitenfauna beider Seen können wir Ungleichheiten konstatieren, die aber meist nur geringfügiger Natur sind, indem die an einem Orte vorkommenden Parasitenformen oft durch nahe Verwandte derselben am andern Orte ersetzt sind. Weiter unten werde ich des Genauern auf diese Unterschiede eingehen.

Die 8 soeben angeführten Fische beherbergen im Vierwaldstättersee 26, im Genfersee 31 und im Rheine 21 verschiedene Parasitenformen. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Fische des Genfersees von zahlreicheren Parasitenarten befallen werden als ihre Artverwandten im Rheine und diejenigen des Vierwaldstättersees punkto Parasitenreichtum eine Mittelstellung zwischen beiden einnehmen; dagegen muss hervorgehoben werden, dass die 8 gemeinsamen Arten an allen drei Orten eine ähnliche Schmarotzerwelt beherbergen.

Aus der Tabelle, welche die Verteilung der Schmarotzer in die verschiedenen Parasitenordnungen zur Anschauung bringt, ersehen wir, dass im Vierwaldstättersee und Genfersee je 35, im Rheine dagegen 52 Arten Helminthen festgestellt wurden. Dies könnte leicht zu der Annahme führen, dass die Fische fliessender Gewässer reicher mit Parasiten versehen wären als diejenigen ruhender Gewässer. Wenn wir aber nur die eigentliche Rheinfauna berücksichtigen und die Parasiten der grossen Wanderfische, Lachs und Maifisch, nicht mitzählen, so schmilzt, wie Zschokke (128) gezeigt hat, die Zahl der in etwa 1200 Rheinfischen (21 Arten) gefundenen Parasitenformen auf 35 herunter, und wir gelangen zu dem zufälligen, aber nicht uninteressanten Resultate, dass in den beiden Seen wie im Rheine die Zahl der die Fische bewohnenden Parasitenspecies genau dieselbe ist.

	Zahl der untersuchten Fische	Zahl der in Betracht fallenden Fischarten	Zahl der gefundenen Parasitenspecies
Vierwaldstättersee . .	541	25	35
Genfersee	400	12	35
Rhein	1200	23 (21)	52 (35)

Vergleichen wir ausserdem die Menge der mit Parasiten infizierten Fische in den drei Gewässern miteinander, so fällt uns auf, dass die Fische des Rheins weit seltener mit Schmarotzern behaftet sind als diejenigen der Seen. Hausmann (41) erwähnt, dass nur 11,8 % der von ihm geöffneten Fische mit Trematoden versehen waren; die Basler Fischfauna sei zudem arm an Arten von Saugwürmern; und Zschokke (128) schreibt: „Ein sehr starker Prozentsatz der Rheinfische erwies sich als helminthenfrei; im Genfersee dagegen gehörten nicht mit Schmarotzern besetzte Fische zu den Seltenheiten“. Nach meinen Beobachtungen waren im Vierwaldstättersee 62,84 % der untersuchten Fische mit Parasiten infiziert.

Prüfen wir die Helminthenbestände der Fische der drei Gewässer auf ihre Vertreter marinen Ursprungs, so gelangen wir an allen drei Lokalitäten zu verschiedenen Resultaten, indem die geographische Lage — die Entfernung vom Meere — und die geologischen und hydrographischen Verhältnisse dieser Gewässer hiebei von entscheidender Bedeutung sind.

„Das Genferseebecken“, äussert Zschokke (128), „ist durch die Perte du Rhône in der Jetztzeit gegen das Meer so abgeschlossen, dass ein Import von marinen Parasiten durch Wanderfische nicht in den Bereich der Möglichkeit fällt. So wird die Fischhelminthenfauna in ihrer Zusammensetzung reine Süsswasserverhältnisse wiederspiegeln“. Der Rhein dagegen, der mit dem Meere in direkter Verbindung steht, besitzt in seiner Fauna Wanderfische, Lachs und Maifisch, die folgende marinen Parasiten mit in das Süsswasser verschleppen: *Tetrarhynchus grossus*, *T. solidus*, *T. macrobothrius*, *T. spec.*, *Rhynchobothrium paleaceum*, *Bothriocephalus osmeri*, *zwei Arten Bothriocephalenlarven*, *Distomum varicum*, *D. reflexum*, *D. ocreatum*, *D. ventricosum*, *Octocotyle lanceolata*, *Ascaris adunca*, *A. clavata*, *Agamonema capsularia*, *A. commune*, d. h. 8 Cestoden, 5 Trematoden und 4 Nematoden.

In der Fischparasitenfauna des Vierwaldstättersees, der indirekt durch Reuss, Aare und Rhein mit dem Meere in offener Kommunikation steht, finden wir nur zwei Schmarotzerspecies, *Proteocephalus macrocephalus* und *Ascaris labiata*, die mit Sicherheit als marinen Ursprungs bezeichnet werden dürfen. Beide stammen aus dem Aal, in welchem sie auch von andern Autoren, wie Schneider (102), Mühling (87), Stossich (108) etc., im Meere oder in der Nähe desselben beobachtet wurden. Der Aal ist der einzige Fisch des Vierwaldstättersees, der heute noch mit dem Meere in Berührung kommt; der Lachs dagegen, der früher auch zur Fischfauna des Vierwaldstättersees zählte, kann ihn infolge der grossen Zahl künstlicher Hindernisse nicht mehr erreichen. Deshalb fehlen hier auch die zahlreichen marinen Schmarotzer, die der Lachs ins süsse Wasser mitführt. *Proteocephalus macrocephalus* und *Ascaris labiata* sind weder in der Parasitenfauna des Genfersees noch derjenigen des Rheines angetroffen worden, aber es ist nicht ausgeschlossen, dass sie auch im Rheine gefunden worden wären, wenn man Aale aus diesem Gewässer geöffnet hätte.

Die Tatsache, dass eine in der Muskulatur von *Coregonus exiguus albellus* encystierte *Bothriocephalenlarve* mit einer von Zschokke in *Trutta salar* gefundenen identisch ist, soll hier nur beiläufig erwähnt sein.

Treten wir nun näher auf die Vergleichung der Parasitenfauna der Vierwaldstättersee- und Genferseefische ein. Aus den eingangs aufgestellten Tabellen ersehen wir, dass in beiden Seen die Verteilung der gefundenen 35 Helminthen auf die verschiedenen Parasitenordnungen eine ziemlich gleichmässige ist. Ein grösserer Unterschied macht sich nur in der Ordnung der Trematoden bemerkbar, indem in den Fischen des Vierwaldstättersees nicht halb so viele Species von Saugwürmern zu Hause sind wie in denjenigen des Genfersees. *Distomum tereticolle*, *D. rosaceum*, *D. folium* und *D. longicolle*, die hauptsächlich in den Eingeweiden von Raubfischen des Genfersees sich vorfanden, konnten im Vierwaldstättersee bei keiner Fischart nachgewiesen werden, ebensowenig wie *Diplozoon paradoxum*, das in den meisten Gewässern auf den Kiemen der Fische sich einstellt. Besonders merkwürdig ist, dass *Distomum tereticolle*

im Vierwaldstättersee gänzlich fehlt, während es im Genfersee vier verschiedene Wirte bezieht und namentlich Hecht und Forelle mit grosser Regelmässigkeit bewohnt und überall im Süsswasser, wenn auch nicht in grosser Zahl, schon angetroffen worden ist. Die Cestoden sind an beiden Lokalitäten ungefähr dieselben; *Proteocephalus salmonis umblae* scheint dagegen den Röteln des Genfersees charakteristisch zu sein. Auch die weit verbreitete *Ligula simplicissima*, die Zschokke häufig in der abdominalen Leibeshöhle von Cypriniden beobachtet hat, scheint den Fischen des Vierwaldstättersees fremd zu sein. Unter den Nematoden sind es besonders die Aalparasiten und die Gattung *Ichthyonema*, die den Helminthenbeständen beider Seen ein verschiedenartiges Aussehen geben. Wie sehr sie aber dennoch mit einander harmonieren, zeigt die grosse Zahl von 19 gemeinsamen Parasitenarten.

Im allgemeinen sind die Wirte, die ein und dieselbe parasitische Species beherbergen, in beiden Wasserbecken dieselben; im Vierwaldstättersee ist ihre Zahl dagegen in den meisten Fällen eine grössere, da ausser den Fischen, die im Genfersee geöffnet wurden, hauptsächlich mehr Cypriniden — und Coregonenarten zur Untersuchung gelangten. Die Verbreitung der einzelnen Parasitenformen ist somit im Vierwaldstättersee mit wenigen Ausnahmen eine grössere als im Genfersee, und folglich auch diejenige der Parasitenordnungen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Vierwaldstättersee	Genfersee
1. *Cestoden*	in 20 Fischarten	in 10 Fischarten
2. *Trematoden* . . .	„ 11 „	„ 9 „
3. *Nematoden* . . .	„ 13 „	„ 9 „
4. *Acanthocephalen* . .	„ 9 „	„ 8 „

Die Unterschiede in der Zusammensetzung der Schmarotzerfauna ein und derselben Fischart sind gering, indem im Vierwaldstättersee wie im Genfersee die Zahl der Parasiten nach Arten und Individuen ungefähr dieselbe ist. Die an einem Orte fehlenden Formen werden am andern meist durch verwandte Arten ersetzt; nur die tiefergreifenden Unterschiede mögen noch hervorgehoben werden.

Auffallend ist es, dass im Vierwaldstättersee *Proteocephalus torulosus* als Hauptparasit des Barsches befunden wurde, im Genfersee *Proteocephalus ocellatus* dagegen dessen Stelle vertritt und erstere Proteocephalenart von Zschokke nicht ein einziges Mal auf dem Barsche angetroffen wurde. Eine total verschiedene Zusammensetzung der Parasitenfauna zeigt die Groppe, indem bei ihr im Vierwaldstättersee die *Echinorhynchen*, im Genfersee die *Trematoden* vorherrschend sind. *Triaenophorus nodulosus* kehrt in der Forelle des Genfersees regelmässig wieder, während dieser Schmarotzer derjenigen des Vierwaldstättersees vollständig fehlt.

Nach all diesen Erwägungen kommen wir zu dem Schlusse, dass die Parasitenfauna des Vierwaldstättersees mit wenigen Abweichungen nach Zahl von Arten und von Individuen und deren Verteilung auf die einzelnen Fischspecies mit derjenigen des Genfersees übereinstimmt, dass aber die Verbreitung der einzelnen Parasitenformen im ersteren grösser ist als im letzteren.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn wir die Helminthenfauna der Vierwaldstätterseefische mit derjenigen der Rheinfische vergleichen. Schon die am Anfange dieses Kapitels gemachten Erhebungen beweisen, dass die Fische des Rheines gegenüber denjenigen des Vierwaldstättersees arm sind an Parasiten, indem die Zahl der in einer Fischspecies vorkommenden Parasiten geringer ist als im See; ausserdem ist auch die Individuenzahl der auftretenden Helminthen und der infizierten Fische im stark strömenden Rheine bedeutend kleiner als im ruhigen See.

Wenn wir die in den Wanderfischen des Rheins gefundenen 17 marinen Parasiten ausser Betracht lassen, so verteilen sich die 35 die Helminthenfauna der Rheinbewohner ausmachenden Parasitenspecies folgendermassen auf die verschiedenen Parasitenordnungen:

	Vierwaldstättersee	Rhein	Gemeinschaftl. Formen
1. *Cestoden*	12	10	9
2. *Trematoden*	5	9	3
3. *Nematoden*	12	8	3
4. *Acanthocephalen*	4	6	3
5. *Hirudineen*	1	2	1

Im Rheinstrome wiegt die Zahl der *Trematoden-* und *Acanthocephalenspecies* vor, während im Vierwaldstättersee die *Cestoden-* und *Nematodenarten* diejenigen des Rheines an Zahl übertreffen.

Die grösste Uebereinstimmung zeigen die Parasitenbestände beider Gewässer in ihren Cestoden. Unter den Trematoden sind nur *Distomum globiporum*, *D. nodulosum*, und *Gyrodactylus elegans* beiden gemeinsam; die Rheinparasitenfauna besitzt aber ausser diesen, wie die weiter vorne über das Vorkommen der Schmarotzer aufgestellte Tabelle zeigt, noch eine grössere Zahl von Saugwürmern, wie *Distomum tereticolle*, *D. perlatum*, *D. laureatum*, *D. isoporum*, *D. angusticolle* und *Diplozoon paradoxum*, die derjenigen des Vierwaldstättersees fehlen. Die Zahl der gemeinsamen Nematodenspecies ist ebenfalls gering und beschränkt sich auf *Ascaris acus*, *Cucullanus elegans* und *Ancryacanthus denudatus*. Erst unter den *Acanthocephalen* finden wir wieder mehrere beiderseits übereinstimmende Schmarotzerformen.

Was die Verbreitung jeder einzelnen Parasitenspecies anbetrifft, so zeigt sich, dass die Zahl der Wirte im Vierwaldstättersee in allen Fällen viel grösser ist als im Rheine, wie folgende Zusammenstellung illustrieren mag:

	Vierwaldstättersee	Rhein
Triaenophorus nodulosus	10 Wirte	1 Wirte
Proteocephalus longicollis	9 „	1 „
P. torulosus	8 „	1 „
Abothrium infundibuliforme . . .	6 „	3 „
Caryophyllaeus mutabilis	5 „	1 „
Distomum globiporum	9 „	6 „
Ascaris acus	9 „	1 „
Echinorhynchus proteus	4 „	11 „
E. clavaeceps	8 „	3 „

Die Vergleichung gewinnt dadurch, dass beiderorts ungefähr dieselben Fischarten geöffnet wurden. Sie gibt uns einen Begriff davon, wie ganz besonders die Cestoden im ruhenden See eine weit grössere Verbreitung besitzen als im fliessenden Strome. Aber auch für die übrigen Parasitenordnungen trifft dies zu; einzig *Echinorhynchus proteus* macht eine Ausnahme, da er im Vierwaldstättersee bloss 4, im Rheine dagegen 11 Wirte besitzt.

Ueber den Reichtum der 17 in beiden Gewässern untersuchten Fische an Parasitenarten wird uns folgende Uebersicht aufklären:

	Vierwaldstättersee	Rhein
Perca fluviatilis	14	6
Cottus gobio	9	2
Lota vulgaris	12	2
Gobio fluviatilis	3	1
Tinca vulgaris	3	5
Barbus fluviatilis	3	5
Abramis brama	9	4
Alburnus lucidus	7	2
Scardinius erythrophthalmus	3	2
Squalius cephalus	4	4
Squalius leuciscus	9	5
Squalius agassizii	1	1
Phoxinus laevis	2	2
Chondrostoma nasus	3	5
Esox lucius	8	6
Thymallus vulgaris	1	3
Trutta lacustris	5	2

Die Uebersicht veranschaulicht uns deutlich die grosse Armut der einzelnen Fischspecies an Parasitenformen im fliessenden Wasser, gleichzeitig aber auch den Parasitenreichtum der Fische ruhender Gewässer.

Gehen wir genauer auf die Zusammensetzung der Parasitenfauna einzelner Fischarten ein, so fällt uns auf, dass den Rheinbarschen die *Proteocephalen* vollständig fehlen, welche in denjenigen des Vierwaldstättersees wie des Genfersees durch typische Formen in grosser Individuenzahl vertreten sind. Die Schleihe beherbergt im Vierwaldstättersee vorzugsweise *Nematoden*, im Rheine dagegen *Acanthocephalen.* Die Seeforelle des Vierwaldstättersees besitzt ausser den im Rheine bei ihr gefundenen Helminthen die für sie charakteristische *Ascaris obtusocaudata.* Der *Alburnus lucidus* des Vierwaldstättersees zeichnet sich von demjenigen des Rheines hauptsächlich durch den Besitz von zwei *Ancryacanthusarten* aus. In den meisten Fällen dagegen sind die Parasiten einer Fischart des Vierwaldstättersees

in derjenigen des Rheines durch nähere oder entferntere Verwandte, aber stets in geringerer Arten- und Individuenzahl vertreten.

Wir gelangen deshalb am Schlusse dieser Betrachtungen zu dem Resultate, dass das fliessende Gewässer zur Entwicklung der Parasiten weniger günstige Verhältnisse bietet als der ruhige See.

Diese Wahrnehmungen werden bestätigt, wenn wir Beobachtungen über die Parasitenfauna von Fischen anderer fliessender Gewässer zum Vergleiche herbeiziehen. Erwähnt seien die Untersuchungen Piesbergens (93) an Fischen des Neckars und der Blaulach, diejenigen Prenants (94) an solchen aus Bächen der Umgebung von Nancy, diejenigen Srameks (106) an Fischen der Elbe, diejenigen Voigts (113) an solchen der Plöner Gewässer und diejenigen Mühlings (87) an Fischen aus den ostpreussischen Gewässern.

Piesbergen (93) hat in 120 Fischen, die 16 verschiedenen Arten angehören, 20 Parasitenspecies gefunden, von denen 13 auch der Helminthenfauna der Vierwaldstätterseefische eigen sind: *Triaenophorus nodulosus*, *Bothriocephalus rectangulus*, *Caryophyllaeus mutabilis*, *Distomum globiporum*, *Gyrodactylus elegans*, *Cucullanus elegans*, *Ascaris truncatula*, *A. acus*, *A. obtusocaudata*, *Ichthyonema ovatum*, *Echinorhynchus proteus*, *E. angustatus* und *E. clavaeceps*; es fehlen ihr dagegen *Distomum perlatum*, *D. spec.*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus auriculatus*, *Ascaris dentata*, *Echinorhynchus tuberosus* und *E. globulosus*.

13 Fischarten, die im Vierwaldstättersee und in den württembergischen Gewässern untersucht wurden, beherbergen an ersterem Orte 27, an letzterem 19 Parasitenarten, die folgendermassen auf die gemeinsamen Fischspecies sich verteilen:

	Vierwaldstättersee	Neckar
Perca fluviatilis	13	4
Cottus gobio	8	3
Barbus fluviatilis	2	5
Gobio fluviatilis	2	0
Tinca vulgaris	2	2
Phoxinus laevis	1	5
Squalius leuciscus	8	1

	Vierwaldstättersee	Neckar
Squalius cephalus	3	4
Leuciscus rutilus	7	4
Chondrostoma nasus	2	0
Esox lucius	6	1
Thymallus vulgaris	1	0
Anguilla vulgaris	7	1

Merkwürdigerweise ist der Prozentsatz der parasitenfreien Fische im Neckar von demjenigen der Vierwaldstätterseefische nur wenig verschieden, während in allen andern fliessenden Gewässern derselbe erheblich grösser ist.

Prenants (94) Untersuchungen erstrecken sich auf 8 Fischarten, von denen im ganzen etwa 100 Exemplare geöffnet wurden: *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Leuciscus rutilus*, *Barbus fluviatilis*, *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*, *Anguilla vulgaris* und *Trutta salar*. Dieselben förderten 17 Parasitenarten zu Tage: *Triaenophorus nodulosus*, *Ligula simplicissima*, *Proteocephalus ocellatus*, *Bothriocephalus claviceps*, *Distomum tereticolle*, *D. nodulosum*, *D. globiporum*, *Cucullanus elegans*, *Ascaris adiposa*, *A. acus*, *Filaria obturans*, *Agamonema capsularia*, *Echinorhynchus tuberosus*, *E. proteus*, *E. clavaeceps*, *E. angustatus*, ferner ein einziges Exemplar von *Ichthyobdella*.

Von diesen 16 Helminthen habe ich 9 auch im Vierwaldstättersee angetroffen; es fehlen ihm dagegen: *Ligula simplicissima*, *Bothriocephalus claviceps*, *Distomum tereticolle*, *Ascaris adiposa*, *Filaria obturans*, *Agamonema capsularia* und *Echinorhynchus tuberosus*.

Mit Ausnahme von *Trutta salar* sind alle Fischarten auch im Vierwaldstättersee zur Untersuchung gekommen, wo sie 26 verschiedene Parasiten beherbergen, ein neuer Beweis dafür, wie arm an Arten die Parasitenfauna der Fische im fliessenden Wasser ist. Wie sehr auch die Individuenzahl der Helminthen dieses Gewässers sich in bescheidenen Grenzen bewegt, ist von Zschokke hervorgehoben worden.

Sramek (106) hat 11 Fischarten der Elbe auf ihre Schmarotzer geprüft: *Perca fluviatilis*, *Tinca vulgaris*, *Barbus fluviatilis*, *Abramis brama*, *Blicca bjoerkna*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Leuciscus rutilus*, *Esox lucius*, *Silurus glanis*, *Lota vulgaris* und

Anguilla vulgaris. Die 250 geöffneten Fischexemplare waren von folgenden Parasiten bewohnt: 1. *Proteocephalus torulosus*, 2. *Bothriocephalus rectangulus*, 3. *Bothriocephalus claviceps*, 4. *Triaenophorus nodulosus*, 5. *Caryophyllaeus mutabilis*, 6. *Distomum tereticolle*, 7. *D. nodulosum*, 8. *D. globiporum*, 9. *D. retroconstrictum*, 10. *Diplozoon paradoxum*, 11. *Dactylogyrus malleus*, 12. *Gyrodactylus elegans*, 13. *Ascaris cristata*, 14. *A. dentata*, 15. *Filaria conoura*, 16. *F. Hellichii*, 17. *Cucullanus elegans*, 18. *Ichthyonema sanguineum*, 19. *I. ovatum* und 20. *Echinorhynchus globulosus*, von denen 11 Arten und zwar die Nummern 1, 2, 4, 5, 7, 8, 12, 15, 17, 18 und 19 auch im Vierwaldstättersee angetroffen wurden.

Die 10 in beiden Gewässern vorkommenden Fischarten sind im Vierwaldstättersee mit 29, in der Elbe mit 20 Helminthenformen infiziert. Die folgenden Aufzeichnungen geben uns Auskunft über die Verteilung derselben auf die einzelnen Fischspecies:

	Vierwaldstättersee	Elbe
Perca fluviatilis	13	5
Tinca vulgaris	2	2
Barbus fluviatilis	2	4
Abramis brama	8	6
Blicca bjoerkna	3	4
Scardinius erythrophthalmus	3	3
Leuciscus rutilus	7	2
Esox lucius	6	5
Lota vulgaris	12	1
Anguilla vulgaris	7	4

Mit Ausnahme von *Barbus fluviatilis*, *Blicca bjoerkna*, *Tinca vulgaris* und *Scardinius erythrophthalmus* sind alle Fische der Elbe ärmer an Parasitenarten als diejenigen des Vierwaldstättersees. Am deutlichsten zeigt sich dies bei der Trüsche, bei der einzig *Echinorhynchus globulosus* gefunden wurde, während sie sonst als parasitenfreundlich gilt und im Vierwaldstättersee z. B. von 12 Arten bewohnt wird.

Voigts (113) Untersuchungsmaterial stammt aus den Plöner Gewässern. Er öffnete 10 Fischarten: *Perca fluviatilis*, *Acerina cernua*, *Cottus gobio*, *Gasterosteus pungitius*, *Lota vulgaris*,

Carassius vulgaris, Abramis brama, Alburnus lucidus, Leuciscus rutilus und *Coregonus albula,* die folgende 14 Helminthen beherbergten: *Ligula simplicissima, Schistocephalus dimorphus, Triaenophorus nodulosus, Proteocephalus longicollis, Distomum nodulosum, Distomum spec., Tetracotyle percae, Diplostomum volvens, Tylodelphys clavata, Diplozoon paradoxum, Ascaris spec., Cucullanus elegans, Echinorhynchus proteus* und *E. angustatus,* von denen *Triaenophorus nodulosus, Proteocephalus longicollis, Distomum nodulosum, Cucullanus elegans, Echinorhynchus proteus* und *E. angustatus* auch in Fischen des Vierwaldstättersees angetroffen wurden.

Die Augen der Barsche aus dem grossen Plönersee beherbergten regelmässig *Diplostomum volvens* und *Tylodelphys clavata.* Von dem erstgenannten Parasiten waren meist 3—4 Exemplare, von dem zweiten aber gewöhnlich 15—20 Stück in einem Auge anzutreffen. Im Vierwaldstättersee war ein Suchen nach diesen Schmarotzern vollständig vergebens.

Dass nur zwei Exemplare sämtlicher untersuchten Fische ganz parasitenfrei waren, hängt damit zusammen, dass überhaupt nur eine kleinere Zahl von Fischen untersucht wurde und sehr wahrscheinlich eine grössere Anzahl bloss mit Ektoparasiten behaftet war; zudem stammen sie teilweise aus ruhendem Wasser, wo der Prozentsatz der parasitenfreien Fische immer ein geringerer ist als im fliessenden Wasser.

Im Vierwaldstättersee beträgt die Parasitenartenzahl der in beiden Gewässern untersuchten 7 Fischspecies 26, in den Plöner Gewässern 12.

Von Mühling (87) sind in den ostpreussischen Gewässern 787 Fische, 34 Arten angehörend, auf ihre Parasiten geprüft worden. Infiziert waren 287 Tiere, 500 oder 63,5 Prozent dagegen parasitenfrei.

Von Parasiten wurden gefunden 48 Arten — 15 Cestoden, 10 Trematoden, 13 Nematoden und 10 Acanthocephalen.

Sehen wir näher zu, woher dieser Reichtum an Schmarotzerformen kommen mag, so machen wir die Wahrnehmung, dass nicht bloss Süsswasserfische, sondern auch Meer- und Brackwasserfische untersucht worden waren. Dementsprechend setzt sich auch die Parasitenfauna der Bewohner ostpreussischer Gewässer aus Meer- und Süsswasserformen zusammen; gleichzeitig

beobachten wir eine gleichmässigere Verteilung derselben auf die verschiedenen Parasitenordnungen, als dies im Vierwaldstättersee der Fall ist, wo Cestoden und Nematoden in bedeutend grösserer Artenzahl auftreten als die Trematoden und Acanthocephalen.

Von den 48 Schmarotzern der Fische Ostpreussens kehren nur 15 im Vierwaldstättersee wieder, und zwar: *Caryophyllaeus mutabilis*, *Proteocephalus ocellatus*, *P. longicollis*, *P. macrocephalus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Dibothriocephalus latus larva*, *Abothrium infundibuliforme*, *Distomum globiporum*, *D. nodulosum*, *Ichthyonema sanguineum*, *Cucullanus elegans*, *Ascaris acus*, *Echinorhynchus proteus*, *E. angustatus* und *E. clavaeceps*. Die Verhältnisse ändern sich dagegen, wenn wir nur die in beiden Gewässern untersuchten 14 Fischarten in Bezug auf ihren Helminthenstand vergleichen. Sie umfassen im Vierwaldstättersee 32 Parasiten, darunter die oben erwähnten gemeinsamen Arten, in den ostpreussischen Gewässern dagegen bloss 28 Helminthen, und auch diese Zahl wird auf etwa 23 reduziert, wenn wir nur die reinen Süsswasserformen berücksichtigen und die marinen ausscheiden. Ihre Verteilung auf die 14 Fischspecies ist folgende:

	Vierwaldstättersee	Ostpreussen
Perca fluviatilis	13	8
Lota vulgaris	12	6
Cyprinus carpio	1	0
Barbus fluviatilis	2	1
Tinca vulgaris	2	3
Gobio fluviatilis	2	1
Abramis brama	8	8
Alburnus lucidus	6	3
Scardinius erythrophthalmus	3	1
Leuciscus rutilus	7	2
Squalius cephalus	3	1
Esox lucius	7	12
Anguilla vulgaris	7	8
Coregonus albula	7	1

Alle diese Beispiele beweisen uns zur Genüge, dass die Helminthenfauna der Fische im fliessenden Gewässer nach Zahl von Arten und von Individuen ärmer ist als im stehenden, ferner

dass die Zahl der eine Fischspecies befallenden Würmer mehr oder weniger gering und die Ausbreitung desselben Parasiten über verschiedene Wirte fast immer eine beschränkte ist.

Dass aber auch nicht alle Süsswasserseen an Parasiten so reich sind wie Vierwaldstättersee und Genfersee, zeigen die Beobachtungen von Ratzs (95) an den Balatonfischen (Plattensee). Dieser Forscher untersuchte 117 Exemplare von 14 Fischarten: *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Abramis brama*, *Lucioperca sandra*, *Perca fluviatilis*, *Aspius rapax*, *Leuciscus rutilus*, *Pelecus cultratus*, *Acerina cernua*, *Acerina Schraitzer*, *Carassius vulgaris*, *Silurus glanis*, *Tinca vulgaris*, *Acipenser ruthenus*. Alle diese Arten, mit Ausnahme von *Carassius vulgaris*, waren mit Parasiten versehen. Aus den verzeichneten Fischen hat er folgende Würmer gesammelt: *Caryophyllaeus mutabilis*, *Ligula simplicissima*, *Triaenophorus nodulosus*, *P. ocellatus*, *Proteocephalus torulosus*, *P. longicollis*, *P. filicollis*, *Distomum perlatum*, *D. tereticolle*, *Ichthyonema sanguineum*, *Cucullanus elegans*, *Agamonema Aspii*, *Ophiostomum sphaerocephalum*, *Heterakis brevicauda*, *Echinorhynchus angustatus*, *E. globulosus*, *Ichthyobdella fasciata* = 17 Arten.

Von diesen waren 8 Arten auch in den Fischen des Vierwaldstättersees zu finden, nämlich: *Caryophyllaeus mutabilis*, *Triaenophorus nodulosus*, *Proteocephalus ocellatus*, *P. longicollis*, *P. torulosus*, *Ichthyonema sanguineum*, *Cucullanus elegans* und *Echinorhynchus angustatus*, für die, *Cucullanus elegans* ausgenommen, im Vierwaldstättersee die Zahl der Wirte bedeutend grösser ist als im Plattensee.

Von den in beiden Wasserbecken geöffneten Fischen sind diejenigen des Vierwaldstättersees von 24, diejenigen des Plattensees von 12 Helminthenformen bewohnt, die sich folgendermassen auf die einzelnen Fische verteilen:

	Vierwaldstättersee	Plattensee
Perca fluviatilis	13	3
Cyprinus carpio	1	1
Tinca vulgaris	2	2
Abramis brama	8	4
Leuciscus rutilus	7	1
Esox lucius	7	5

Die in der grössten Anzahl in einem Wirte vorkommenden Parasiten sind bei den Balatonfischen *Ichthyonema sanguineum*, *Ligula simplicissima* und *Cucullanus elegans*, im Vierwaldstättersee die *Proteocephalen*, *Abothrium infundibuliforme*, *Triaenophorus nodulosus* und *Distomum globiporum*.

Merkwürdigerweise treffen wir in der Parasitenfauna der Balatonfische ähnliche Verhältnisse an, wie wir sie im fliessenden Wasser gefunden haben. Ich glaube zwar, dass sie in Wirklichkeit denjenigen des Vierwaldstättersees näher liegen, und wage es, diese relative Parasitenarmut auf zwei Punkte zurückzuführen. Einmal ist nur eine geringe Zahl von Fischen (117 Stück) geöffnet und dann sind sie zum grössten Teile während der Wintermonate (Dez., Jan., Febr.), d. h. der Zeit herabgesetzter Nahrungszufuhr, untersucht worden, wenn die Fische, wie man wiederholt beobachtet hat, ein Minimum von Helminthen beherbergen.

Eine Vergleichung der Schmarotzerfauna der Vierwaldstätterseefische mit den Beobachtungen Schneiders (102) an Fischen des Finnischen Meerbusens wird uns Auskunft darüber geben, wie die parasitischen Zustände im ruhenden Süsswasser zu denjenigen des Brackwassers sich verhalten.

Auffallend ist bei den Fischen des Finnischen Meerbusens die grosse Zahl der nicht infizierten Fische; von etwa 300 Fischindividuen, die sich auf 39 Arten verteilen, waren nur 160 infiziert, also 46,67 Prozent parasitenfrei. Noch seltener sind nach Levanders (102) Untersuchungen Helmintheninfekticnen bei den Fischen der seichten Festlandsbuchten, wo 55,2 Prozent aller Fischindividuen helminthenfrei befunden wurden. Im Vierwaldstättersee dagegen betragen die schmarotzerfreien Fische nur 37,16 Prozent aller untersuchten Tiere.

Schneiders Untersuchungsmaterial setzt sich teils aus Meer-, teils aus Süsswasserfischen zusammen; deshalb ist es begreiflich, dass auch die Helminthenfauna dieser im Brackwasser lebenden Fische ein Conglomerat von Meer- und Süsswasserparasiten bildet, die sich ungefähr die Wage halten. Im grossen und ganzen muss die Zahl der gefundenen Parasitenspecies in dem durchforschten Brackwassergebiete als gering bezeichnet werden, sind doch auf 39 Fischarten nicht mehr als

32 verschiedene Helminthenspecies gefunden worden. Von diesen habe ich mit Ausnahme der marinen Schmarotzer sozusagen alle auch in den Fischen des Vierwaldstättersees angetroffen, nämlich *Caryophyllaeus mutabilis*, *Dibothriocephalus latus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Proteocephalus ocellatus*, *P. torulosus*, *P. macrocephalus*, *Distomum globiporum*, *Ascaris acus*, *Ascaris labiata*, *Ancryacanthus denudatus*, *Cucullanus elegans*, *Ichthyonema sanguineum*, *Echinorhynchus clavaeceps*, *E. angustatus* und *E. proteus* = 15 Arten. Es spricht dies für die ausgedehnte Verbreitung gewisser Süsswasserparasiten, die weder durch die geographische Lage noch durch hydrographische Verhältnisse beeinflusst wird.

Von den in beiden Gewässern untersuchten Fischen beherbergen diejenigen des Vierwaldstättersees 29, im Finnischen Meerbusen blos 22 Parasitenspecies, was uns zu der Annahme nötigt, dass den Fischen im Brackwasser nicht die reichhaltige Nahrung zur Verfügung steht wie im ruhenden Süsswasser. Die Verteilung der Helminthen kommt in der beigegebenen Tabelle zum Ausdruck.

	Vierwaldstättersee	Finnischer Meerbusen
Esox lucius	7	8
Leuciscus rutilus	7	6
Scardinius erythrophthalmus . . .	3	6
Abramis brama	8	4
Blicca bjoerkna	3	3
Alburnus lucidus	6	5
Phoxinus laevis	1	2
Anguilla vulgaris	7	6
Cottus gobio	8	0
Perca fluviatilis	13	7

Auffallend ist, dass die Groppe im Finnischen Meerbusen von gar keinen, im Vierwaldstättersee von acht Schmarotzern bewohnt wird; in allen andern Fällen finden wir aber nicht nur eine Annäherung an den Parasitenreichtum der Vierwaldstätterseefische, sondern auch eine gewisse Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Helminthenfauna. Dagegen darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Cypriniden des Vierwald-

stättersees nie, diejenigen des Finnischen Meerbusens zeitweise mit *Echinorhynchen* behaftet waren.

Am Schlusse dieser vergleichenden Betrachtungen soll der Parasitenreichtum der behandelten Gewässer und die Zugehörigkeit der Helminthen zu den verschiedenen Parasitenordnungen durch Zahlen ausgedrückt werden:

	Untersuchte Fische			Gefundene Parasiten					
	Arten	Individuen	parasitenfrei in %	Cestoden	Trematoden	Nematoden	Acanthocephalen	Hirudineen	Total
Vierwaldstättersee	25	541	37,16	12	5	12	4	1	34
Genfersee	12	382	selten	11	11	10	3	0	35
Rhein	23	1200	grosser Prozentsatz	10	9	8	6	2	35[a)]
Neckar	16	120	37,5	3	7	5	5	0	20
Nancy	8	100	—	4	3	5	4	1	17
Elbe	11	250	—	5	7	7	1	0	20
Plön	10	—	2Ex. parasitenfrei	4	6	2	2	0	14
Ostpreussen	34	787	63,5	15	10	13	10	0	48
Plattensee	14	117	—	7	2	5	2	1	17
Finnische Meerbusen	39	300	46,67	14	1	11	6	0	32

a) Dazu kommen noch 17 fremde, durch Lachs und Maifisch eingeschleppte Arten.

Allen zehn Lokalitäten waren gemeinsam:

Triaenophorus nodulosus, Cucullanus elegans 2 Arten.

An je neun Lokalitäten:

Caryophyllaeus mutabilis, Echinorhynchus angustatus . . . . 2 Arten.

An je acht Lokalitäten:

Distomum globiporum, Distomum nodulosum, Echinorhynchus proteus . . . . 3 Arten.

An je sieben Lokalitäten:

Proteocephalus ocellatus, Proteocephalus longicollis, Ligula simplicissima, Distomum tereticolle, Ascaris acus, Echinorhynchus clavaeceps . . . . 6 Arten.

An je sechs Lokalitäten:

Proteocephalus torulosus, Diplozoon paradoxum, Echinorhynchus globulosus . . . 3 Arten.

An je fünf Lokalitäten:

Dibothriocephalus latus larva, Gyrodactylus elegans, Ichthyonema sanguineum . . . . 3 Arten.

Diese 19 Parasitenspecies erfreuen sich allgemeiner Verbreitung, indem sie überall im ruhenden und fliessenden Süsswasser und zum grössten Teile auch im Brackwasser vorkommen.

5. Ueber das Vorkommen und die Verbreitung der Proteocephalen.

Meine Untersuchungen über die Fischparasitenfauna des Vierwaldstättersees erlauben mir, unsere Kenntnisse über das Vorkommen und die Verbreitung von *Proteocephalen* zu erweitern und früher aufgestellte Hypothesen genauer zu erläutern.

Unser gesamtes Wissen über Vorkommen und Verbreitung von *Proteocephalen* ist seinerzeit von Riggenbach (96) gesammelt und in seiner Dissertation über „Das Genus Ichthyotaenia" zusammengestellt worden. Beim Durchgehen der Angaben über Proteocephalenfunde in Fischen fiel ihm vor allem auf, „dass nie oder höchst selten eine grössere Anzahl von Taenien ein und denselben Wirt bewohnen, dass dagegen eine grosse Zahl verschiedener Fischspecies derselben Taenienart als Wirt dienen kann". Dem zweiten Passus, zu dem Riggenbach gelangt ist, kann ich ohne weiteres beistimmen; was dagegen die Zahl der Individuen anbetrifft, in welcher eine Proteocephalenart auftritt, so bin ich teilweise zu gegenteiliger Ansicht gekommen. Auch habe ich die Erfahrung gemacht, dass nicht in Raubfischen, wie Riggenbach bemerkt, am häufigsten *Proteocephalen* zu finden sind, sondern in den *Coregonen*, unter denen selten ein Exemplar ohne *Proteocephalen* angetroffen wird. Bei den Raubfischen sind sie nicht nur bedeutend weniger häufig, sondern auch meist in ganz bescheidener Zahl vorhanden. Eine Ausnahme hievon macht einzig *Perca fluviatilis*, der selten ohne *Proteocephalen* befunden wurde. Am wenigsten sind die Cypriniden mit ihnen behaftet. Wie den statistischen Tabellen über die Zusammensetzung der Parasitenfauna jeder einzelnen Felchenart zu entnehmen ist, sind die *Proteocephalen* bei den *Coregonen* aber nicht

nur am häufigsten, sondern auch in grösster Individuenzahl vertreten.

Geben wir uns Aufschluss über das Vorkommen von *Proteocephalen* in den Fischen des Vierwaldstättersees, so finden wir:

3 *Proteocephalen*species in *Coregonus wartmanni nobilis*, *C. exiguus albellus*, *C. schinzii helveticus* und *Salmo salvelinus*.

2 *Proteocephalen*species in *Perca fluviatilis*, *Squalius leuciscus* und *Alburnus lucidus*.

1 *Proteocephalen*species in *Esox lucius*, *Squalius cephalus*, *Gobio fluviatilis*, *Blicca bjoerkna*, und *Anguilla vulgaris*.

Demnach zeigt sich, dass hauptsächlich die *Coregonen* im stande sind, einer grössern Zahl von *Proteocephalen* günstige Herberge zu bieten. Nun sind die Felchen nicht gerade eine Fischgruppe, die sich sonst durch grosse Mannigfaltigkeit ihrer Schmarotzerfauna auszeichnet, sondern muss im Gegenteil als arm an Parasitenarten bezeichnet werden. Ausser den drei *Proteocephalen*, *P. ocellatus*, *P. longicollis* und *P. torulosus* beherbergen sie nur noch *Triaenophorus nodulosus* und *Abothrium infundibuliforme*, von denen der erstere fast immer in der Muskulatur eingekapselt sich vorfindet, der letztere überhaupt nur in einem einzigen Exemplar angetroffen wurde; *Abothrium infundibuliforme* können wir deshalb ohne grosse Bedenken aus der Schmarotzerfauna der Vierwaldstätterseefelchen ausscheiden. Somit sind die Coregonen sozusagen ausschliesslich eine Herberge für *Proteocephalen*, und da letztere meist in grosser Individuenzahl sich einstellen, so umfasst diese Fischgattung die wichtigsten Wirte derselben.

Die scharfe Umgrenzung der Parasitenfauna der Felchen und das charakteristische Gepräge, das ihr die *Proteocephalen* verleihen, gestattet uns, sichere Rückschlüsse auf die Ernährungsweise dieser Tiere, somit auch auf die Zwischenträger der *Proteocephalen* zu ziehen. So monoton sich uns die Schmarotzerwelt der Coregonen darbietet, so einförmig ist auch deren Nahrung, die sich nach den angestellten Darmuntersuchungen lediglich aus Crustaceen des Planktons zusammensetzt. Wir werden deshalb kaum fehl gehen, wenn wir in diesen kleinen Lebe-

wesen die Zwischenwirte der *Proteocephalen* erblicken. Meine Vermutung wird denn auch durch frühere Autoren bestätigt. In erster Linie ist es Gruber (38) gewesen, der bei der Untersuchung von Copepoden des Bodensees in *Cyclops brevicaudatus* die Jugendform eines *Proteocephalen* entdeckt hat. Er fand, dass das Auftreten des Wurmes in Copepoden überhaupt nicht selten ist, ja dass eine förmliche Epidemie unter den kleinen Krustern zu herrschen scheint. Nach ihm hat Fuhrmann (33) mittelst des Experimentes den Beweis erbracht, dass die Copepoden des Planktons als Zwischenwirte der *Proteocephalen* zu betrachten sind.

Die in den Fischen des Vierwaldstättersees vorkommenden *Proteocephalen* sind:

Proteocephalus ocellatus Rud. mit 4 Wirten
P. longicollis Rud. . . . . „ 9 „
P. torulosus Batsch . . . „ 8 „
P. macrocephalus Creplin . „ 1 Wirt.

Die beiden Arten, *P. ocellatus* und *P. longicollis*, halten sich am häufigsten und stets in grosser Individuenzahl in den *Coregonen*, *P. torulosus* fast ebenso häufig und in nicht geringerer Zahl in *Perca fluviatilis* und *P. macrocephalus* in *Anguilla vulgaris* auf. Ausser den erwähnten Fischen besitzen die ersten drei der genannten *Proteocephalen* noch eine grosse Zahl von Wirten (siehe pag. 75), die diese Schmarotzer aber nur selten und vereinzelt beherbergen, während *P. macrocephalus* bis jetzt einzig und allein bei *Anguilla vulgaris* nachgewiesen werden konnte, somit für diese Fischart charakteristisch ist.

Sowohl die Felchen wie der Barsch sind während des ganzen Jahres mit *Proteocephalen* behaftet. In allen andern Fällen, wo uns *Proteocephalen* begegnen, haben wir deren Anwesenheit mehr oder weniger dem Zufalle zuzuschreiben. Ich werde hierin namentlich durch frühere Autoren unterstützt, die die *Proteocephalen* allgemein als selten bezeichnet haben, und Riggenbach (96) hat es sich nicht nehmen lassen, an Hand einer Reihe von Beispielen deren Seltenheit zu beweisen. Heute dürfen dagegen die *Proteocephalen*, wie meine obigen Ausführungen zur Genüge erläutern, nicht kurzweg als selten hingestellt werden; und sehen wir genauer zu, welche Arbeiten

Riggenbach zu dieser Annahme bewogen haben, so sind es mit Ausnahme derjenigen Zschokkes über den Genfersee stets Untersuchungen an Fischen aus fliessendem Wasser gewesen. Durchgehen wir aber die neueren Arbeiten, die sich mit der Untersuchung der Fische stehender Gewässer befassen, so finden wir, dass diese Fische häufiger als im fliessenden Wasser und oft mit *Proteocephalen* in grosser Zahl beladen sind. Dies mag am besten aus folgenden Beispielen ersehen werden:

Kraemer (53) beobachtete *Proteocephalus ocellatus* anfangs September in ungeheurer Menge in *Coregonus fera*, deren Darm zuweilen völlig von dem Parasiten erfüllt war.

Zschokke (117), der die Schmarotzer der Fische des Genfersees zusammengestellt hat, fand

Proteocephalus ocellatus während des Monats August im Darme von *Coregonus fera*, während des ganzen Jahres in *Perca fluviatilis*, nur selten im Darme von *Salmo salvelinus*, *Trutta variabilis, Esox lucius* und *Lota vulgaris*;

Proteocephalus longicollis als Begleiter von *P. ocellatus* in grosser Menge im August in den Appendices pyloricae und Dünndarm von *Coregonus fera* und nur einmal als Larve in der Leber von *Salmo salvelinus* eingekapselt;

von *Proteocephalus torulosus* lauter junge Tiere in beschränkter Individuenzahl im Darm von *Coregonus fera*, *Alburnus lucidus* und *Lota vulgaris;*

von *Proteocephalus salmonis umblae* 3 Exemplare im Mai im Darme von *Salmo salvelinus.*

G. Schneider (102), der die Fische des Finnischen Meerbusens auf ihre Schmarotzer untersucht hat, fand folgendes: In der Hälfte aller geöffneten Barsche beobachtete er *Proteocephalus ocellatus* bis zu 20 Individuen. 28 Exemplare von *P. ocellatus* fand er im Darme eines einzigen *Coregonus lavaretus*, ein einzelnes im Darme von *Cottus quadricornis*. *Proteocephalus torulosus* bewohnte 8 von 37 untersuchten *Leuciscus idus* (Aland); die Individuenzahl der Würmer war relativ gross und belief sich bis auf 37 Exemplare, die Magen und Anfangsdarm anfüllten. *Proteocephalus macrocephalus* bewohnte den Enddarm eines von 4 *Anguilla vulgaris.*

Von Ratz (95) hat für die in den Balatonfischen vorkommenden *Proteocephalen* folgende Wirte angegeben:

P. ocellatus in *Esox lucius, Lucioperca sandra, Acerina cernua.*
P. longicollis in *Esox lucius.*
P. torulosus in *Abramis brama, Pelecus cultratus.*

Da von Ratz nur eine geringe Zahl von Fischen (117 Expl.) untersucht hat und über die Individuenzahl der Schmarotzer keinen Aufschluss gibt, so können aus dessen Angaben für die Häufigkeit oder Seltenheit der *Proteocephalen* keine Schlüsse gezogen werden, dagegen mussten der Vollständigkeit halber auch diese Funde erwähnt werden.

Wenn in den eben zitierten ruhenden Gewässern die Fische auch nicht den Reichtum an *Proteocephalen* besitzen, wie ich ihn bei einigen Arten im Vierwaldstättersee gefunden habe, so zeigt sich doch auch bei ihnen, dass die *Coregonen* und *Perca fluviatilis* als die bedeutendsten Hauptwirte für *Proteocephalen* zu betrachten sind.

Eine Beobachtung der Parasitenfauna der Fische fliessender Gewässer lässt diesen Schluss nicht aufkommen, wie die von Riggenbach angeführten Beispiele zeigen. Dieselben können neuerdings noch vermehrt werden.

Zschokke (128) fand in 1200 Fischen des Rheins und dessen Zuflüssen in Basels unmittelbarer Umgebung *Proteocephalus ocellatus* in *Gasterosteus aculeatus*, *P. longicollis* in *Trutta fario* und *P. torulosus* in *Squalius leuciscus* und bemerkt, dass die *Proteocephalen* sich durch ihr sporadisches Auftreten charakterisieren.

Prenant (94) hat bei der Untersuchung der Fische in den Gewässern der Umgebung von Nancy auf ihre Parasiten einen einzigen *Proteocephalus ocellatus* in einem von 20 geöffneten Barschen angetroffen; deshalb begreifen wir auch dessen Behauptung: „Les Taenias sont rares chez les poissons".

Mühling (87), der die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens zusammengestellt hat, beobachtete

Proteocephalus ocellatus in 29 Barschen nur einmal und zwar 4 lange Exemplare, zweimal mehrere Individuen in *Gasterosteus aculeatus*;

4 grosse und viele jüngere Exemplare von *Proteocephalus longicollis* in einem von 12 *Coregonus albula*, ferner in *Osmerus eperlanus*;

Proteocephalus macrocephalus in 7 von 60 untersuchten *Anguilla vulgaris* aus Memel oft in grösserer Zahl.

Sramek (106) fand bei der Untersuchung der Fische der Elbe *Proteocephalus torulosus* in 2 von 20 untersuchten Barschen und 7 kleine Exemplare in einem von 11 Häslingen *(Squalius lepusculus)*.

Voigt (113) beobachtete in den Plöner Gewässern *Proteocephalus longicollis* im Darme und in den Pylorusanhängen von 4 *Coregonus albula*.

Largaiolli (58) fand *Proteocephalus macrocephalus* in *Anguilla vulgaris* bei Benaco.

Lönnberg (79) führt bei den in schwedischen Gewässern vorkommenden Barschen *Proteocephalus ocellatus* als Vertreter der *Proteocephalen* auf.

Diese Angaben genügen neben denjenigen Riggenbachs, um uns von der Seltenheit der *Proteocephalen* in fliessenden Gewässern zu überzeugen.

Somit gelangen wir zu dem Schlusse, dass die *Proteocephalen* ihre Wirte im stehenden Wasser in grösserer Zahl bewohnen als im fliessenden, dagegen an beiden Orten dieselben oder doch verwandte Fischarten infizieren. — Der Reichtum gewisser Seefische an *Proteocephalen* im Gegensatz zu denjenigen des fliessenden Wassers erklärt sich leicht durch den Umstand, dass die Zwischenwirte, welche, wie wir gesehen haben, unter den Crustaceen des Planktons zu suchen sind, in ungleich grösserer Menge die stehenden als die fliessenden Gewässer bevölkern, und es überdies den im fliessenden Wasser schwebenden Embryonen schwer fällt, den richtigen Zwischenträger zu erreichen.

Aber auch in stehenden Gewässern ist Verbreitung und Vorkommen der *Proteocephalen* oft recht verschieden, wie uns eine diesbezügliche Vergleichung des Vierwaldstättersees mit dem Genfersee zeigen wird.

Was die an beiden Lokalitäten vorkommenden *Proteocephalen*, *P. ocellatus*, *P. longicollis* und *P. torulosus* betrifft, so besitzen diejenigen des Vierwaldstättersees eine nach Zahl der

Wirte und der Individuen grössere Verbreitung; auch ihr Auftreten zu den verschiedenen Zeiten des Jahres ist ein häufigeres als im Genfersee. Während Zschokke (117) *P. ocellatus* und *P. longicollis* nur im Monat August bei *Coregonus fera* angetroffen hat, fand ich sie bei den *Coregonen* des Vierwaldstättersees während des ganzen Jahres. Im Rötel des Genfersees sind beide *Proteocephalen* weniger häufig als in demjenigen des Vierwaldstättersees, trotzdem sie hier erst Ende September und im Oktober konstatiert werden konnten.

Als besonders merkwürdig ist anzuführen, dass *Proteocephalus ocellatus* während des ganzen Jahres in den Barschen des Genfersees gefunden wurde, in 59 Barschen des Vierwaldstättersees dagegen nicht ein einziger *P. ocellatus* beobachtet werden konnte, dass aber *Perca fluviatilis* des Vierwaldstättersees ebenso häufig von *Proteocephalus torulosus* bewohnt war. *P. torulosus* scheint sich im Vierwaldstättersee bedeutend heimischer zu fühlen als im Genfersee, wo er stets nur in beschränkter Individuenzahl auftritt und nur über drei Wirte verfügt, während er im Vierwaldstättersee 8 verschiedene Fischspecies infiziert. Seine Seltenheit im Genfersee tritt dadurch deutlich hervor, dass er nur in Jugendstadien in den ersten Monaten des Jahres angetroffen wurde. Bei 6 Wirten im Vierwaldstättersee war er allerdings auch nur in bestimmten Monaten und in beschränkter Zahl zu finden. Zwei Wirte aber, *Perca fluviatilis* und *Alburnus lucidus*, beherbergten *Proteocephalus torulosus* während des ganzen Jahres. Bei *Alburnus lucidus* bewegte sich die Individuenzahl dieses Schmarotzers stets in bescheidenen Grenzen (Maximum 6—8 Exempl.), stieg aber bei *Perca fluviatilis* bis auf 50 Exemplare; besonders zahlreich war der Barsch im Februar mit diesem Parasiten infiziert. Wenn wir das Gesamtbild der Parasitenfauna des Barsches im Vierwaldstättersee überblicken, so entgeht uns nicht, dass *Proteocephalus torulosus* der Hauptvertreter der in Barschen schmarotzenden Individuen darstellt.

Aus diesem Vergleiche sowohl, wie aus den vorhergehenden Betrachtungen geht hervor, dass die *Coregonen*, *Perca fluviatilis* und auch *Anguilla vulgaris* als die für *Proteocephalen* günstigsten Hauptwirte zu betrachten sind.

Ausserdem ist auch die ausserordentlich weite Verbreitung der *Proteocephalen* und zum Teil ihre Indifferenz in Bezug auf die Auswahl der Wirtstiere, die sich hauptsächlich aus Fischen, aber auch aus Amphibien und Reptilien zusammensetzen, hervorzuheben. Die Zahl ihrer Arten ist eine bedeutende; Riggenbach (96) hat im Jahre 1896 29 verschiedene *Proteocephalenspecies* angegeben, von denen zwar einige als identisch bezeichnet werden mussten; dennoch wird die heutige Artenzahl hinter jener nicht weit zurückstehen, da seither neue *Proteocephalenspecies* entdeckt und beschrieben worden sind. Es betrifft dies:

1. *Ichthyotaenia salvelini* Linton aus *Christivomer namaycush* (76).
2. *Ichthyotaenia calmettei* Barrois aus *Bothrops lanceolatus* (82).
3. *Ichthyotaenia nattereri* Parona aus *Coluber spec.* (91).
4. *Ichthyotaenia skorikowi* von Linstow aus *Acipenser stellatus* (74).
5. *Ichthyotaenia percae* O. F. Müller aus *Perca fluviatilis* (103).



Litteratur-Verzeichnis.

1. *Baird, W.* Catalog of Entoz., London, 1853.
2. *von Balthasar, F.* Historische, topographische und ökonomische Merkwürdigkeiten des Kantons Luzern. Bd. I. Luzern, 1785.
3. *Bellingham.* Ann. of Nat. Hist., XIII., 1844.
4. *Brandes, G.* Die Familie der Holostomiden. Zoolog. Jahrbücher, Bd. 5, Systematik. 1891.
5. *Braun, M.* Zur Frage der Zwischenwirte von Bothriocephalus latus. Zoolog. Anzeiger IV. 1881 — V. 1882. — VI. 1883.
6. — Bothriocephalus latus und seine Herk. Arch. f. path. Anat. XCII, 1883.
7. — Zur Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms. Würzburg. Stuber, 1883
8. — Salm oder Hecht? Berl. klin. Wochenschr. XXII. 1885.
9. — Ueber d. Zwischenwirte d. br. Bdws., eine Entgegnung an Küchenmeister. Würzburg. Stuber. 1886.
10. — Bothr. — Finnen im Hecht des St. Petersb. Fischmarktes. St. Petersburg med. Wochenschr. XVII. 1892.
11. — Vermes, Abteilung I. b. Cestodes in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. IV. Leipzig 1894—1900.
12. — Die tierischen Parasiten des Menschen. Würzburg. 1903.
13. *Bretscher, K.* Südschweizerische Oligochaeten. Revue suisse de Zoologie, Bd. 8, 1900.
14. *Burckhardt, G.* Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstättersees. Mitteilungen der Naturforsch. Gesellsch. Luzern. 3. Heft. 1900.
15. *Businger, A.* Gemälde der Schweiz: Der Kanton Unterwalden, St. Gallen und Bern. 1836.
16. *Bütschli, O.* Beobachtungen über mehrere Parasiten. Archiv f. Naturgeschichte, 38. Jahrgang., Bd. I., 1872.
17. — Beiträge zur Kenntnis der Fischpsorospermien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, V. 35, 1881.
18. — Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Protozoa, V. 1, 1882.

19. *de Claparède, A.* Notiz in: Lunel, G., Histoire naturelle des poissons du bassin du Léman.
20. *Cohn, L.* Ueber die Myxosporidien von Esox lucius und Perca fluviatilis. (Inaug.-Diss.) Königsberg, 1895; auch in Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. IX.
21. *Creplin.* Observationes de Entozois, Pars I, Greifswald, 1825.
22. *Cysat, J. L.* Der Vierwaldstättersee. Luzern 1661.
23. *Diesing, C. M.* Systema Helminthum, Bd. I und II, Vindobonae 1850 51.
24. *Doflein, Fr.* Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Ueber Myxosporidien. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd., XI, 1898.
25. *Dujardin.* Histoire naturelle des Helminthes. Paris. 1845.
26. *Fatio, V.* Faune des Vertébrés de la Suisse, Poissons, Vol. IV und V, Genève et Bâle, 1882 et 1890.
27. — Faune des Vertébrés de la Suisse, Oiseaux, Vol. II, Par. 1 et 2.
28. — Les Corégones de la Suisse. Actes Soc. helv. Sc. nat. Lucerne, 1884.
29. — De la variabilité de l'espèce, à propos de quelques poissons.
30. — Les Corégones de la Suisse, classification et conditions de frai.
31. — Les Corégones de la Suisse (Féras diverses) ext. Arch. Sc. phys. et nat., Genève. 1885.
32. *Fric, A.* und *Vavra, V.* Ueber Lebensweise, Nahrung und Parasiten der Fische der Elbe. Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. V. Untersuchung des Elbeflusses und seiner Altwässer, Arch. d. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen, XI. Bd., Nr. 3. 1901.
33. *Fuhrmann, O.* L'évolution des Ténias et en particulier de la larve des Ichthyoténias. Arch. des sciences phys. et nat., T. XVI, 1903.
34. — Une maladie parasitaire des palées et des bondelles. Bulletin suisse de pêche et pisciculture, Nr. 7, 1903.
35. *Grassi, B.* und *Ferrara.* Zur Bothriocephalusfrage. D. med. Wochenschrift. 1886.
36. *Grassi, B.* und *Rovelli, G.* Contr. all. stud. d. svil. d. Bothr. l. Giorn R. Acc. med., Nr. 11, 1887.
37. — Bandwürmerentwicklung. Centralbl. f. Bakt. und Parasitk. Bd. III, 1888.
38. *Gruber, A.* Ein neuer Cestoden-Wirt. Zoolog. Anzeiger, I. Jahrg. 1878.
39. *Gurley, R. R.* The myxosporidia or psorosperms of fishes and the epidemics produced by them. Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries for 1892.
40. *Hamann, O.* Die Nemathelminthen. Erstes Heft. Monographie der Acanthocephalen. Jen Zeitschr. f. Naturw., Bd. XXV, N. F. Bd. XVIII. 1891.
41. *Hausmann,* L. Ueber Trematoden der Süsswasserfische. Revue suisse de Zoologie, Bd. 5, 1897,
42. *Heuscher, J.* Vorläufiger Bericht über die Resultate einer Untersuchung des Walensees. Schweiz. Fischereizeitung, I. Jahrg., 1893.

43. *Heuscher, J.* Bericht über eine Untersuchung von Teichen im Gebiete des Kantons St. Gallen. Schweiz. Fischereizeitung, II. Jahrgang, 1894.
44. — Der Sempachersee u. seine Fischereiverhältnisse. Schweiz. Fischereizeitung, III. Jahrg., 1895.
45. — Untersuchungen über die Fischereiverhältnisse des Sarnersees. 1900.
46. — Thuner- und Brienzer-See, ihre biologischen und Fischerei-Verhältnisse. 1901.
47. — Untersuchungen über die biologischen und Fischerei-Verhältnisse des Klöntalersees. 1903.
48. *Hofer, B.* Handbuch der Fischkrankheiten. Verlag d. Allg. Fischereizeitung, München. 1904.
49. *Jjima, J.* The source of Bothr. latus in Japan. Journ. coll. sc. Imp. Univ. Tokyo. II. 1. 1888.
50. *Jurine, L. L.* Histoire des poissons du lac Léman. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, 1825, T. 3.
51. *Kerbert, C.* Het voorkomen van Bothriocephalus latus in Nederland. Handelingen van het tweede Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres. Leiden. 1889.
52. *Kolesnikoff, N. F.* O Psorospermiakh o muskulature riv. Vet. Vestuik, Kharkhoff, 1886.
53. *Kraemer, A.* Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 53, 1892.
54. *Küchenmeister, F.* Wie steckt sich der Mensch mit B. latus an? Berl. klin. Wochenschr. XXII, 1885.
55. — Die Finne des Bothr. und seine Uebertragung auf den Mensch. Leipzig. 1886.
56. — Weit. Bestät. m. Behauptg., die Finne des Hechts hat nichts mit Bothr. lat. zu tun. D. med. Wochenschr. 1886.
57. *Lampert.* Ueber die Nahrung der Bachforelle und des Bachsaiblings. Vortrag, gehalten auf dem IX. Württembergischen Landesfischereitag in Freudenstadt.
58. *Largaiolli, V.* I parassiti esterni ed interni di alcune specie di pesci viventi nel Benaco. Ann. degli Alpin. Trid. 1898.
59. *Leuckart, R.* Die Parasiten des Menschen. Leipzig. 1863.
60. — Zur Bothriocephalusfrage. Centralblatt für Bakt. und Parasitk., Bd. I., 1887.
61. *von Liebenau, Th.* Geschichte der Fischerei in der Schweiz.
62. — Geschichte der Fischerei im Kanton Luzern.
63. *von Linstow, O.* Ueber Ichthyonema sanguineum. Arch. f. Naturg., 40. Jahrg., Bd. I, 1874.
64. — Beobachtungen an neuen und bekannten Helminthen. Arch. f. Naturgeschichte, 41. Jahrg., Bd. I, 1875.
65. — Enthelminthologica. Arch. f. Naturg., 43. Jahrg., Bd. I, 1877.
66. — Neue Beobachtungen an Helminthen. Arch. für Naturg., 44. Jahrg., Bd. I., 1878.

67. *von Linstow, O.* Compendium der Helminthologie. Hannover, 1878.
68. — Compendium der Helminthologie. Nachtrag. Die Litteratur der Jahre 1878—1889.
69. — Helminthologische Untersuchungen. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. in Württemberg, 35. Jahrg.. Stuttgart, 1879.
70. — Helminthologische Studien. Arch. f. Naturg., 45. Jahrg., Bd. I, 1879.
71. — Beobachtungen an bekannten und neuen Nematoden und Trematoden. Arch. f. Naturg., 51. Jahrg., Bd. I, 1885.
72. Helminthologische Untersuchungen. Zoolog. Jahrb., Systematik, Bd. 3, 1888.
73. — Ueber den Bau und die Entwicklung von Taenia longicollis Rud. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 25, 1891.
74. — Ueber zwei neue Entozoa aus Acipenseriden. Annuaire du Musée Zoolog. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg, T. IX, 1904.
75. *Linton, E.* Notes on Entozoa of marine fishes of New England. Annual Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1886.
76. — Notes on Cestode parasites of fishes. Proceed of the N. S. Nat. Museum, Vol. 20, 1897.
77. — Parasites of fishes of the Woods Hole region. U. S. Fish Commission Bulletin for 1899.
78. *Lönnberg, E.* Bidrag till kännedomen om i Sverige förekommande Cestoder. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 14, 1889.
79. — Helminthologische Beobachtungen von der Westküste Norwegens. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 16, 1890.
80. — Ueber das Vorkommen des breiten Bandwurmes in Schweden. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk., Bd. 11, 1892.
81. *Lusser, F. K.* Gemälde der Schweiz: Der Kanton Uri. St. Gallen und Bern, 1834.
82. *Marotel, G.* Étude zoologique de l'Ichthyotaenia calmettei Barrois. In: Arch. Parasitol. T. II, 1899.
83. *Meyer von Knonau, G.* Gemälde der Schweiz: Der Kanton Schwyz. St. Gallen und Bern, 1835.
84. *Miescher, F.* Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses im Süsswasser. Katalog d. internat. Fischereiausstellg. zu Berlin 1880, — Schweiz — Ichthyolog. Mitteilgn. aus der Schweiz.
85. *M'Intosh, W. C.* Notes on the food and parasites of the Salmo salar. Journal of Linnean Soc., Vol. 7, 1863.
86. *Mrázek.* Ueber die Larve von Caryophyllaeus mutabilis Rud. Centralbl. f. Bakt. und Parasitk., Bd. 29, 1901.
87. *Mühling, P.* Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens. Arch. f. Naturg., 64. Jahrg., Bd. I., 1898.
88. *Nüsslin, O.* Beiträge zur Kenntnis der Coregonus-Arten des Bodensees und einiger anderer nahegelegener nordalpiner Seen. Zool. Anzeiger 1882.

89. *Parona, C.* Il Bothriocephalus latus in Lombardia. Estratto dei Rendiconti del R. Istituto Lombardo 1886.
90. — Sulla quest. d. B. lat. Gazz. med. ital.-lomb. 1887.
91. — Di alcuni Cestodi brasiliani, raccolti dal Dott. Adolfo Lutz. In: Boll. dei Mus. Zool. e Anat. comp. R. Univ. Genova. No. 102. 1901.
92. *Pfyffer, K.* Gemälde der Schweiz: Der Kanton Luzern. St. Gallen und Bern, 1858/59.
93 *Piesbergen, F.* Die Ekto- und Entoparasiten, von welchen die in der Umgegend von Tübingen lebenden Fische bewohnt werden. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. Jahrg. XXII, 1886.
94. *Prenant, A.* Recherches sur les vers parasites des poissons. Bulletin de la soc. des sc. de Nancy. Sér. II. T. VII. 1885
95. *von Rátz, St.* Beiträge zur Parasitenfauna der Balatonfische. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk., Bd. 22, 1897.
96. *Riggenbach, E.* Das Genus Ichthyotaenia. Revue suisse de Zoologie, Bd. IV, 1896.
97. *Rudolphi.* Entozoorum Historia naturalis. Bd. II. 1808.
98. — Entozoorum Synopsis, Berolini, 1819.
99. *Schinz.* Beiträge zu einer Faunula des Urserentales in Hinsicht der Wirbeltiere.
100. *Schneider, A.* Monographie der Nematoden. Berlin. 1866.
101. *Schneider, G.* Ichthyologische Beiträge. II. Fortsetzung der Notizen über die an der Südküste Finnlands vorkommenden Fische. Helsingfors, 1901.
102. — Ichthyologische Beiträge III. Ueber die in den Fischen des Finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten. Helsingfors, 1902. Acta soc. pro fauna et flora fennica, 22, No. 2.
103. – Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna d. finnischen Meerbusens. Helsingfors, 1903.
104. *Schweizerische Fischerei-Zeitung:* Jahrgänge 1899—1904.
105. *Sitzungsberichte* der kais. Akademie Wien, Bd. 38, 1860.
106. *Srámek, A.* Helminthen der an der zoologischen Station in Podiebrad untersuchten Fische. Archiv d. naturw. Landesdurchforschung Böhmens, Bd. 11, 1902.
107. *Steuer, A.* Ueber die Nahrung unserer Süsswasserfische. Mitteilungen d. Oesterr. Fischereivereins vom 15. Mai 1898, No. 5, XVIII. Jahrg.
108. *Stossich, M.* Il genere Ascaris Linné. Lavoro monografico. Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste. Vol. 17, 1896.
109. — Filarie e Spiroptere. Lavoro monografico. Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste, Vol. 18, 1897.
110. — Saggio di una fauna elminthologica di Trieste e provincie contermini. Programma della Civica Scuola Reale Superiore, Trieste. 1898.
111 *Surbeck, G.* Die Molluskenfauna des Vierwaldstättersees. Revue suisse de Zoologie, Bd. 6, 1899.

112. *Thélohan, P.* Recherches sur les Myxosporidies. Bull. Scient. de la France et de la Belgique. T. XXVI. 1895.
113. *Voigt, M.* Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Fischparasiten in den Plöner Gewässern. Forschungsber. aus der biolog. Stat. zu Plön. Bd. X. 1903.
114. *von Wasielewski.* Sporozoenkunde. Ein Leitfaden für Aerzte, Tierärzte und Zoologen. Jena. 1896.
115. *Zacharias, O.* Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Bd. X. 1903.
116. *Zeder, J. G. H.* Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. Bamberg. 1803.
117. *Zschokke, F.* Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce. Archives de Biologie. Tome V. 1884.
118. — Der Bothriocephalus latus in Genf. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. Bd. I. 1887.
119. — Ein weiterer Zwischenwirt des Bothr. latus. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. Bd. IV. 1888.
120. — Ueber Bothriocephalenlarven in Trutta salar. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. Bd. VII.
121. — Erster Beitrag zur Parasitenfauna von Trutta salar. Verhandlgn. d. naturf. Ges. Basel. Bd. 8. 1889.
122. — Die Parasitenfauna von Trutta salar. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. Bd. 10. 1891.
123. — Faunistische Studien an Gebirgsseen. Verhandlgen. der naturf. Gesellsch. Basel. Bd. IX. Heft 1. 1890.
124. — Zur Lebensgeschichte des Echinorhynchus proteus Westrumb. Verhdlgn. d. naturf. Ges. Basel. Bd. X. 1891.
125. — Myxobolus bicaudatus n. sp., ein Parasit der Coregoniden des Vierwaldstättersees. Mitteilungen der naturf. Gesellsch. Luzern. 2. Heft. 1896/97.
126. — Myxobolus psorospermicus Thélohan im Vierwaldstättersee. Mittlgn. d. naturf. Ges. Luzern. 3. Heft.
127. — Die Myxosporidien des Genus Coregonus. Centralblatt für Bakt. u. Parasitk. Bd. XXIII. 1898.
128. — Zur Faunistik der parasitischen Würmer von Süsswasserfischen. Centralblatt für Bakt. u. Parasitk. Bd. XIX. 1896.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch den hintern Körperteil einer Larve von *Caryophyllaeus mutabilis* Rud. w. G. = weiblicher Genitalkomplex; H = Hodenbläschen; N = Nervenstränge; Eg. = Exkretionsgefässe; Eb. = Exkretionsblase; Ep. = Exkretionsporus. × 98.

Fig. 2. Horizontalschnitt durch eine Larve von *Caryophyllaeus mutabilis* Rud. Dotterstöcke schematisch eingezeichnet. Sc. = Kopfende; w. G. = weiblicher Genitalkomplex; D. = Dotterstöcke; H. = Hodenbläschen; Eb. = Exkretionsblase × 36.

Fig. 3. *Bothriocephalenlarve* aus der Muskulatur von *Coregonus exiguus albellus*. K. = Kalkkörperchen. × 28.

Fig. 4. *Bothriocephalenlarve* aus der Muskulatur von *Coregonus exiguus albellus*. K. = Kalkkörperchen. × 29.

Fig. 5. *Bothriocephalenlarve* aus dem Bindegewebe von *Lota vulgaris*. K. = Kalkkörperchen; S. = Sauggruben. × 53.

Fig. 6. Junges Exemplar von *Proteocephalus macrocephalus* Creplin. Sc. = Skolex; H. = Hals; P. = Proglottiden. × 33.

Fig. 7. Skolex von *Proteocephalus macrocephalus* Creplin. S. = Saugnäpfe. × 120.

Fig. 8. Horizontalschnitt durch den hintern Teil einer ältern Proglottis von *Proteocephalus macrocephalus* Creplin. Anlage des unpaarigen Keimstockes. D. = Dotterstöcke; E = Embryonen; K. = Keimstock (Ovarium); Kei = Eeier des Keimstockes. × 96.

Fig. 9. Embryo von *Proteocephalus macrocephalus* Creplin mit zwei Hüllen. äu. H. = äussere Embryonalhülle; in. H. = innere Embryonalhülle; Eh. = Embryonalhäkchen. × 408

Fig. 10. Reifes Glied von *Proteocephalus ocellatus* Rud. H. = Hodenbläschen; Cb. = Cirrusbeutel; Vd. = Vas deferens; V = Vagina; Sp. = Sphincter; D. = Dotterstöcke; K. = Keimstöcke; U. = Uterus. × 67.

Fig. 11. Reifes Glied von *Proteocephalus longicollis* Rud. Die Proglottis ist vollständig mit Eiern angefüllt. Cb. = Cirrusbeutel; K. = Keimstock.; D. = Dotterstock; Ei. = Eier. × 67.

Fig. 12. Stück einer *Ascaris tenuissima* Rud, deren Uterus dicht mit Eiern angefüllt ist. U. = Uterus; Ei. = Eier. × 260.

Fig. 13. Schwanzende des Männchens von *Ascaris tenuissima* Rud. Sp. = Spicula; P. = Papillen. × 200.

Fig. 14. Vorderes Körperende von *Ascaris truncatula* Rud. Oe. = Oesophag; Oe. A. = Oesophagale Anschwellungen. × 270.

Fig. 15. Schwanzende des Männchens von *Ascaris truncatula* Rud. Sp. = Spicula. × 93.

Fig. 16. Schwanzende des Weibchens von *Ascaris labiata* Rud. Z. = Polyedrische Zellen des Darmkanals; A. = After. × 50.

Fig. 17. Stück eines Weibchens von *Filaria conoura* von Linstow. Ei. = Eier; U. = Uterus; E. U. = Eigang des Uterus; Vu. = Vulva; P. = Papillen. × 204.

Fig. 18. Stück eines Weibchens von *Ancryacanthus filiformis* Zschokke. Ei. = gedeckelte Eier; U. = Uterus. × 204

Fig. 19. Sporen eines *Myxosporids* im Darme von *Anguilla vulgaris*. × 720.

Fig. 20. Hodeninfektion von *Coregonus wartmanni nobilis* durch ein *Myxosporid*. Sk. = Samenkanälchen; B. = Bindegewebe; Spmz. = Spermamutterzellkerne; Ik. = Infektionskörperchen. × 600.

Fig. 21. Diffuse Infiltration der Muskulatur von *Thymallus vulgaris* durch ein *Myxosporid*. Bg. = Blutgefäss; B. = Blutkörperchen; Pk. = Parenchymkerne; d. M. = degeneriertes Muskelgewebe; Pf. = Pigmentflecken; D. I. M. = Diffuse Infiltration eines *Myxobolus*. × 600.



Inhalts-Uebersicht.





E. Laue, lith. Inst. Berlin





E. Laue, Lith. Inst. Berlin.





Fig. 1.

H

WG

N

Eg

Eb

Fig. 2.

D

H

WG

Fig. 5.

S

K

Fig. 6.

Aut. del

Fig. 3.

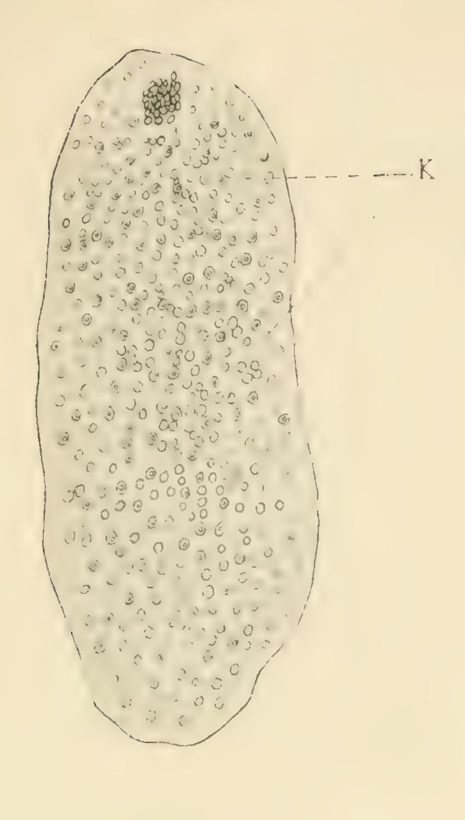


Fig. 4.

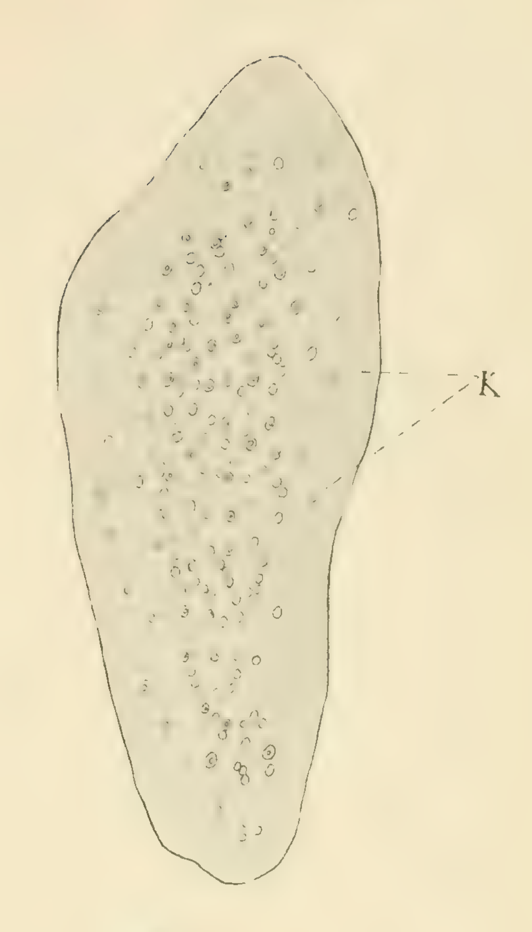


Fig. 8.

D

E

F

Ka

Fig. 7.

S.





Fig. 12.

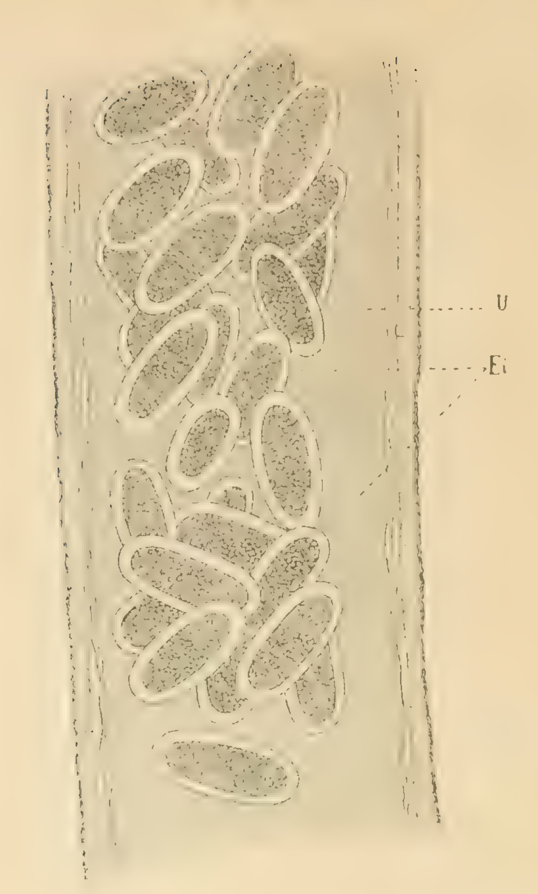


Fig. 9.

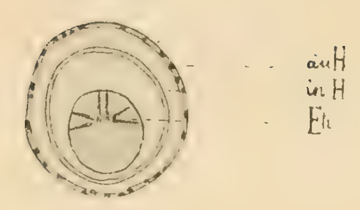


Fig. 16.

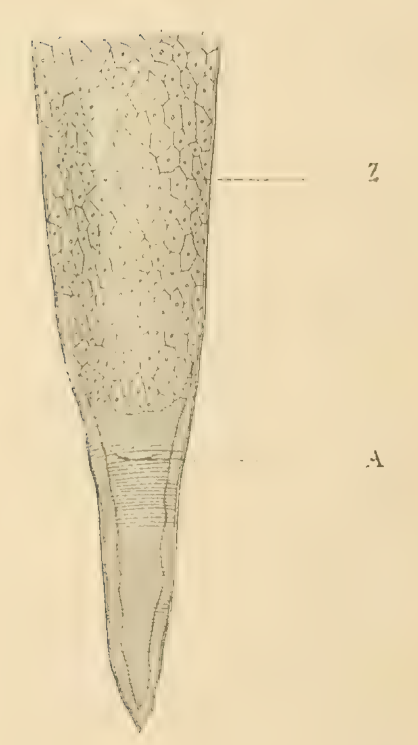


Fig. 15.



Aut. del.

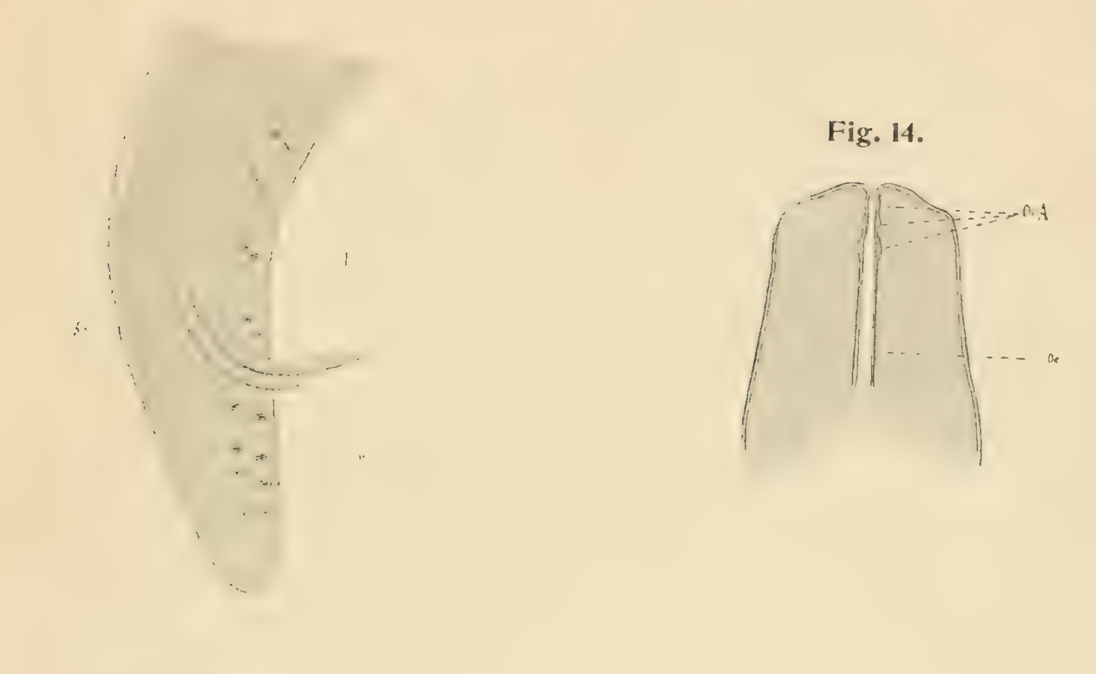


Fig. 13.

Fig. 14.



Fig. 17.

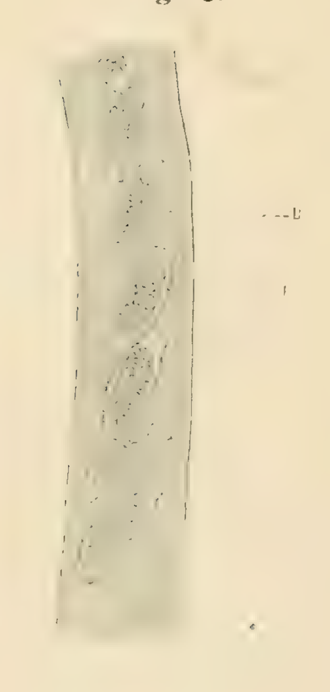


Fig. 18.



Curriculum vitae.

Am 31. März 1879 wurde ich in Basel geboren. Ich besuchte die Schulen meiner Vaterstadt und verliess im Herbst 1897 die Obere Realschule mit dem Zeugnis der Reife. Hierauf widmete ich mich naturwissenschaftlichen Studien an der Universität Basel und besuchte daneben während der drei ersten Semester die Fachkurse zur Ausbildung von Primarlehrern. Im Frühjahr 1899 bestand ich die Prüfung für Primarlehrer und einige Semester später diejenige für den Unterricht auf der mittlern Schulstufe in Physik, Chemie, Botanik und Zoologie, und Pädagogik. Vom Frühjahr 1903 bis Frühjahr 1905 erteilte ich Unterricht an der Untern Realschule. Die vorliegende Arbeit entstand unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *F. Zschokke* an der Universität Basel.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinen hochverehrten Lehrern, den Herren Prof. Dr. *F. Zschokke*, Prof. Dr. *Rud. Burckhardt*, Prof. Dr. *Ed. Hagenbach-Bischoff* und Prof. Dr. *A. Fischer*, für ihr reges Interesse, mit dem sie meine Studien verfolgten, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.











